

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1. В.ОД.1 Методология и история науки

Направление подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» (уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Профиль подготовки 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель - исследователь

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций
1.1 Лекция № 1 Введение в дисциплину
1.2 Лекция № 2 Введение в дисциплину
1.3 Лекция № 3 Наука классическая, постклассическая и постнеклассическая
1.4 Лекция № 4 История развития опытного дела в животноводстве
1.5 Лекция № 5 Формы развития научных знаний
1.6 Лекция № 6 Интеграция и дифференциация знаний в истории развития науки
1.7 Лекция № 7 Эмпирические методы научного познания
1.8 Лекция № 8 Теоретические методы научного познания
1.9 Лекция № 9 История разработки зоотехнических методов исследования
1.10 Лекция № 10 Гипотеза и программа в научном исследовании
2. Методические материалы по проведению практических занятий
2.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Преднаучный период истории науки
2.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Периодизация истории науки
2.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Предмет методологии науки
2.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Основание науки и методологии науки
2.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Логические методы обоснования научных знаний
2.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Наблюдение. Измерение. Эксперимент.
2.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Формализация. Абстракция. Идеализация.
2.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Факт и теория: основные термины и понятия
2.9 Практическое занятие № ПЗ-9 Зоотехнический метод исследования
2.10 Практическое занятие № ПЗ-10 Виды представления результатов НИР в зоотехнии

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Введение в дисциплину»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Общее представление о методологии научного познания
- 2 Формы обоснования знания
3. Общие характеристики научного знания

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1 Общее представление о методологии научного познания

В самом общем смысле термин «наука» (scientia – лат.знание) указывает на ту часть человеческой культуры, которая имеет отношение к объективному совокупному знанию о действительности, о природе человека и его бытии в окружающем мире. Выступая наиболее развитой формой познания в современной культуре, наука существует с целым рядом ненаучных форм обыденного и практического знания.

Сложившееся в новоевропейской культуре представление о научной рациональности подчеркивает особый язык, причинные модели объяснения явлений, строгую форму логического и фактического обоснования утверждений и концепций. Под рациональностью понимается организованное абстрактное мышление, в основе которого лежит последовательное рассуждение в соответствии с законами логики.

В истории человечества само знание и его источники окутаны мистикой, его происхождение неясно. В древнем мире возможность оперировать знанием имел не каждый, а только посвященный. Так, например, в Пифагорейском союзе, посвященными были математики, владевшие истинным знанием, в отличие от акустиков, владевших только знанием практическим. Обряд посвящения («мистерия») представлял собой путь обретения знания и требовал безоговорочной веры в священное знание и авторитет его источника. То, что человек не рождается со знанием, а также не очевидность истинного знания придавали особую значимость и магическую силу обряду посвящения. В древней Индии человек, получивший доступ к Ведам и ведическому знанию, считался дважды рожденным. Становлению научного знания в истории человеческой культуры предшествует мифология, благодаря которой вырабатываются традиция систематического объяснения мира. Отличаясь целостностью (синкретичностью) представлений, мифология выступает прообразом различных форм знания. Она охватывает помимо религии зачатки философии, политический учений, донаучных представлений о мире и человеке, формы искусства.

2. Формы обоснования знания

Человеческая мысль прошла длинный путь от мифологии как формы объяснения мира к научному знанию. Этот путь был связан с развитием социальной практики обоснования знания. Необходимость обоснования знания понимали уже в глубокой древности. Знание вообще (тем более, истинное и священное) не дается фактом рождения. Способность к рациональной деятельности (ratio – лат. сознание, рассудок, разум) также не очевидна, поскольку не вытекает из естественной жизни природы и тела. В XVII в. именно это подчеркнул ученый и философ Р.Декарт, утверждая, что в физическом теле человека нет никакой души, поскольку тело полностью подчиняется законам кровообращения. В конце XX в. знание и его обоснование трактуются как естественные для человека формы познавательной деятельности. Исторически первая, сакральная форма обоснования опирается на веру в священное знание. Его происхождение не обсуждается и не подвергается сомнению. Такая форма обоснования характерна для мифологического объяснения, в основе которого лежит принимаемое на веру

представление о причинах развития событий. Сакральную форму обоснования, которая в современном мире наиболее ярко представлена религиозной практикой убеждения, можно назвать иррациональной, поскольку она обращена к эмоциональным побуждениям человека, его ценностным установкам, непосредственному пониманию, т.е. ко всему тому, что дает человеку неосознаваемую и неколебимую уверенность в себе, своих знаниях и действиях. Особенность сакральной формы обоснования - символика, не требующая речевого объяснения, адресованная к эмоциональному интуитивному восприятию, которое выступает и критерием истинности знания. В древности даже математика опиралась на сакральную форму обоснования, поскольку практические измерения и числовые действия предполагали некоторое изначальное знание, которое давалось посвящением. Известно, что греческий философ Платон был посвящен в математики, однако усомнился в истинности исходных начал геометрии. 8 Эмпирическая форма обоснования знания, которая опирается на опыт, имеет древние истоки в развитии ремесел, земледелия, военных действий, практической астрономии и математики. В современном мире она строится на основании специально спланированных наблюдений и различного рода экспериментальных исследований. Формированию умозрительной логической формы обоснования в истории культуры способствовало развитие в древнем мире искусства красноречия (риторики), а также появление натурфилософии как особой формы знания о мире, отличной от мифологии, математики и астрономии. Эта форма обоснования опирается на разум и способность аргументировано доказать истинность знания. Ее возникновение в истории культуры выражено метафорой «от мифа к логосу» (логос – греч. мысль, слово, закон). Создание особой системы знания о правилах и способах доказательного рассуждения - логики, было величайшим достижением Античности. Развитие интеллектуальной практики умозрения как способа получения нового знания и практики аргументации как формы обоснования такого знания заложило основы логической культуры современного научного познания. Однако начало строгого научной формы обоснования, которая включает логическое и эмпирическое подтверждение истинности знания, следует отнести к более позднему времени, когда формируется практика экспериментальной проверки утверждений о законах природы. В XVII-XVIII вв. рост объективного знания о природе, становится настолько заметным социальным явлением, что возникает новая, научная форма мировоззрения.

3. Общие характеристики научного знания

В современном социуме наука представлена особыми институтами, в рамках которых протекает деятельность научных коллективов, школ и сообществ, направленная на получение новых знаний о природе, человеке, обществе. Особый мир науки характеризуют эксперименты, публикации, дискуссии, открытия. За каждые 10-15 лет информация в сфере науки удваивается. На рубеже третьего тысячелетия наука охватывает огромную социальную сферу, в которой свыше 5 млн.чел. занято интенсивной познавательной деятельностью.

Цель науки – выявление объективных закономерностей, получение и наращивание позитивных (положительных) знаний о мире, которые становятся основой его преобразования. Такое видение науки как положительной философии выдвинул О. Конт в XVIII в., положив начало позитивизму, который, пройдя несколько этапов своего развития, в начале третьего тысячелетия претендует на роль философии науки. В современном понимании наука – динамичная система объективных истинных знаний о существующих связях действительности, получаемых в результате специфической общественной деятельности и превращаемых в непосредственную практическую силу общества. Научное знание – целостная система, погруженная в историческую социокультурную среду. Наука призвана давать суммарное, совокупное знание о мире. Однако единство мира (в силу его постоянного изменения) не может быть исчерпывающее раскрыто и описано какой-то одной наукой, или совокупностью наук. Каждая эпоха

вырабатывает лишь обобщенную научную картину мира, опираясь на философско-мировоззренческие концепции. Современную науку характеризуют две тенденции, взаимно дополняющие друг друга: - дифференциация научного знания, обусловленная стремлением к более точному детальному описанию явлений; - интеграция научного знания, обусловленная поиском наиболее фундаментальных закономерностей, стремлением к обобщенной картине мира. В соответствие с процессом дифференциации знаний постоянно изменяется дисциплинарный строй науки. Появление и развитие новых дисциплин закономерно. Однако стремление тщательно исследовать и изучить отдельные стороны действительности приводит к узкой профессиональной специализации в области научных исследований. Это выражается в разработке особого понятийного аппарата, определяющего язык науки, без усвоения которого исследователь не достигает необходимого уровня понимания проблем данной дисциплины, ее теорий и методов проведения эксперимента. Кроме того, в рамках одной научной дисциплины возникают узкоспециализированные направления со своей лексикой и методикой исследования. Характерное для науки стремление сформулировать фундаментальные законы, отображающие единство мира и целостность природы, делает закономерным процесс интеграции научного знания. Его необходимость вызвана формированием научной картины мира, что в современной ситуации при наличии множества естественных дисциплин, каждая из которых 10 претендует на свое видение мира, оказывается сложной проблемой. Процесс интеграции научного знания осуществляется, благодаря разработке общенациональной терминологии. До второй половины XX в. общенациональным статусом обладала только математика, в конце века складывается комплекс общенациональных дисциплин: информатика, кибернетика, теория систем, синергетика, теория управления. В практике научных исследований распространяются междисциплинарные проекты, в которых участвует творческая группа ученых разного профиля, объединенных решением общей проблемы (например, проблема искусственного интеллекта). Общими характеристиками научного знания выступают - обоснованность (прежде всего эмпирическое подтверждение теоретических выводов); - концептуальность, под которой понимается последовательность и теоретическая ясность в описании и объяснении явлений; - возможность прогнозировать события, опираясь на полученное знание.

1. 2 Лекция № 2 (2 часа).

Тема: «Введение в дисциплину»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Структура научного знания
2. Классификация наук.
3. Критерии научного знания

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Структура научного знания

Независимо от предметной области науки включает следующие формы знания: - фактологическое знание, возникающее в ходе научно-практической деятельности, в результате систематизации наблюдений и эмпирических обобщений; важно подчеркнуть, что научный факт отличается от мнений и обыденских суждений объективностью, повторяемостью, независимостью от условий (в частности от количества наблюдений, исторических событий, погодных изменений и т.п.), соотнесенностью с теорией; - теоретическое знание, которое формируется умозрительно, с помощью абстрактного мышления, дедукции, мысленного эксперимента, что позволяет анализировать виртуальные процессы и выявлять не наблюдаемые явно закономерности; теоретическое знание имеет концептуальный, выводной характер, разворачивается в таких формах как

проблема, гипотеза, теория, закон, принцип, выражается формально математически; - техническое знание, которое формируется прикладными науками как знание о практическом приложении фактологических и теоретических знаний с целью создания изделий и технологий, достижения определенного технического эффекта; способ получения такого знания – конкретизация выводов теорий, проектирование, моделирование, расчет; 11 - праксеологическое знание, которое формируется как знание об экономической эффективности применения той или иной теоретической модели. Научное знание отвечает определенным критериям: предметности, воспроизводимости, объективности, обоснованности, полезности. Выступая наиболее развитой формой познания в современной культуре, наука сосуществует с целым рядом форм обыденного и практического знания. По характеру интеллектуальной деятельности различают эмпирический и теоретический уровни научного познания (исследования). На эмпирическом уровне наука обращена к реальным процессам и явлениям познания. Исследование разворачивается через непосредственное действие ученого в форме наблюдения, измерения, эксперимента. Результатом эмпирического исследования выступают обобщения, фиксирующие необходимую причинную связь явлений. На основании такого рода обобщений формируется вероятное знание, которое подтверждается опытом наблюдений, но требует более строгого обоснования через взаимосвязь с той или иной теорией. Эмпирические обобщения составляют основание фактологического знания, но, строго говоря, имеют форму и характер гипотез. На теоретическом уровне исследования наука имеет дело не с материальными предметами и явлениями, а с абстрактными идеализированными моделями, представляющими классы объектов и области виртуальных процессов (например, законы идеального газа в термодинамике). Результатом теоретического исследования выступает существенная закономерность. Методы теоретического исследования – мысленный эксперимент, формализация, аксиоматизация, идеализация, математическое, информационное моделирование, гипотетико-дедуктивное обоснование. Теоретические утверждения не сводимы ни к реальному объекту, ни к их множеству. Поэтому эмпирическая проверка теоретических выводов и моделей представляет собой особую область деятельности в науке, связанную с разработкой методики постановки и проведения эксперимента. Развитие научного и прежде всего теоретического знания связано с постановкой проблемы и обоснованием гипотез. Процедуры и принципы обоснования выдвигаемых гипотез составляют предмет методологии научного познания. Отсутствие обоснования дискредитирует гипотезу настолько, что она не может быть предметом дальнейшего обсуждения в научном сообществе.

2. Классификация наук

В основании классификации научных дисциплин в современном познании лежит предмет исследования. Естественные науки дают знание о природе, гуманитарные науки направлены на исследование духовной жизни общества и человека. И те, и другие подразделяются на фундаментальные и прикладные. В системе гуманитарных наук выделяются общественные науки, предметом которых является общество в его обособленности от природы и человека, и науки о человеке, предметом которых является человек в его различных ипостасях и статусах. Фундаментальные науки исследуют наиболее общие базовые отношения выделенной области, выявляют закономерности, которые на первый взгляд вовсе не имеют отношения к практической жизни человека и общества, не приносят явно выраженного результата в виде экономической прибыли. Фундаментальные исследования всегда выглядят роскошью, поскольку требуют вложений без гарантии возврата, и определяются только познавательными проблемами самой научной области, а не практическим применением достижений науки. Эту функцию выполняют прикладные науки. В гуманитарной области к фундаментальным наукам относят философские науки, общественные науки, дающие знание об обществе в его специфике (обществознание), науки о культуре и человеке (антропология, психология). В

прикладном значении можно выделить три направления гуманитарного знания: социологическое – обращенное к исследованию коммуникаций и общественных институтов, экономическое – обращенное к базисным общественным отношениям и закономерностям распределения общественного богатства, государственно-правовое – обращенное к анализу структуры общественных систем (политические науки и науки о государстве). Фундамент естествознания образуют такие науки, как физика, химия, биология, геология, астрономия, космология. Современное естествознание представляет собой систему фундаментальных и прикладных (физическая химия, бионика, молекулярная биология, теплофизика и т.п.) наук. Вся совокупность знаний о природе формируется естествознанием, куда входит комплекс научных дисциплин, изучающих строение материального мира и его законы, а также природу человека на основании эмпирически подтвержденных теорий. Естественные науки имеют дело с фактами, процессами, явлениями, которые остаются неизменными, несмотря на время и место, и не зависят от воли человека, то есть определяются законом природы. 13 Главная цель естествознания – выявление причинно-следственных связей в цепи наблюдаемых событий. Поэтому законы, сформулированные в системе естествознания, называют объективными законами природы, указывающими причины явлений. Такой характер имеют известные из школьного курса физики законы механики, термодинамики, электродинамики. Объяснения, которые строятся на основании объективных законов природы, называют причинными объяснениями (или каузальными, от лат. *causa* – причина). На выявление таких законов нацелена вся система естественных наук.

3. Критерии научного знания

Общими характеристиками научного знания выступают: обоснованность (прежде всего эмпирическое подтверждение теоретических выводов); концептуальность, под которой понимается последовательность и теоретическая ясность в описании и объяснении явлений; возможность прогнозировать события, опираясь на полученное знание. Эти установки определяют критерии, которые призваны разграничить область научного и вненаучного знания.

1. Системность – критерий, подчеркивающий взаимосвязь разных уровней научного знания, ключевую роль формального языка и концептуального основания (теоретического и метатеоретического) в обеспечении этой взаимосвязи. Научное знание отличает аксиоматическое построение теории (пример, классическая механика, геометрия), формулирование основных понятий и принципов, составляющих основу специального языка объяснения и описания явлений (например, понятие материальной точки, силы, принцип сохранения энергии в физике). На основании принятых исходных принципов и понятий выводится и обосновывается новое знание, интерпретируются новые факты, результаты опытов, наблюдений, измерений, экспериментов. Практические выводы, прогнозы, рекомендации, расчеты строятся на концептуальной теоретической базе с применением математического аппарата

2. Соответствие накопленным знаниям – критерий, подчеркивающий преемственность научного знания, разграничивает научное и ненаучное, указывает на необходимость владения терминологией соответствующей дисциплины. Иначе, рост знания становится проблематичным. Несоответствие этому критерию затрудняет коммуникацию 14 и движение идей в научном сообществе, подчеркивается понятием дилетантизм. Однако, как показывает история науки, новые идеи часто оказываются в противоречии с этим критерием.

3. Целенаправленность на постижение истины – критерий, подчеркивающий самоценность и самодостаточность научного знания. Цели науки определяются только познавательным движением, необходимостью роста знания о мире. В этом смысле наука не имеет отношения к морали, в отличие от практического использования ее результатов.

4. Рациональность – критерий, подчеркивающий приоритет разума в получении

научного знания по отношению к эмоционально-интуитивному восприятию и предвидению событий, отделяет от научного знания сверхчувственное и сверхъестественное.

5. Интерсубъективность – критерий, указывающий на инвариантность и общезначимость научного знания, возможность его многократной практической проверки, подчеркивает ориентацию на рост объективного, истинного знания о происходящих процессах, явления, событиях.

6. Принципиальная проверяемость – критерий, требующий экспериментальной проверки научных теорий и гипотез, разделяет научные и ненаучные проблемы и гипотезы, ограничивает горизонт научного познания только принципиально наблюдаемыми явлениями.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Наука классическая, постклассическая и постнеклассическая»

1.3.1 Вопросы лекции:

- 1 Классическая, неклассическая и постнеклассическая
2. Понятие и принципы неклассической науки
3. Неклассическая и постнеклассическая наука в аспекте пересечения

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Классическая, неклассическая и постнеклассическая

Для этапа классической науки характерны механицизм и детерминизм. Происходит это вследствие абсолютизации методов естествознания, направленного на изучение материальных объектов и формализующего полученные знания с использованием языка математики. Результатом становится формирование механистической картины мира, для которой свойственны материализм и физикализм. Мир понимается как совокупность материальных объектов, связь и взаимодействие которых подчиняется законам механики. Другими словами, мир уподобляется огромному часовому механизму, все части которого взаимосвязаны. Часто такую картину мира называют «вселенной Лапласа». Французский ученый П. Лаплас дал имя классической картины мира благодаря своему знаменитому высказыванию: «дайте мне знание положения всех тел, действующих на них сил и законов их действия, и я опишу их положение в любой момент времени». Это означает абсолютизацию механических законов движения и взаимодействия, и признание обратимости физических процессов. Наряду с принципом детерминизма среди фундаментальных принципов классической науки находятся законы сохранения движения, вещества и энергии, в основании которых лежат представления о материальности окружающего мира, подчиненного объективным, независящим от позиции наблюдателя, законам.

Нормы и принципы постнеклассической науки еще более далеки от идеалов классической науки и развиваются в направлении конвергенции естественно-научного и гуманитарного знания. Ведущим методологическим принципом современной науки является глобальный (универсальный) эволюционизм. Он выходит за пределы биологии и становится универсальным принципом описания открытых, самоорганизующихся систем: сложных органических соединений, экологических систем, общества и экономики. В физике примером подобной саморазвивающейся системы является эволюционирующая вселенная, в биологии – экологическая система, в экономике – поведение финансовых рынков. Большое распространение при изучении таких систем получают комплексные и междисциплинарные исследования. Цели этих исследований определяются уже не внутренними научными проблемами, а связаны с решением социально-экономических и политических проблем. В результате формируется предельно сложная картина мира, далекая от идеалов целостности и непротиворечивости. Поэтому все большее значение

приобретают электронно-вычислительные системы, обеспечивающие построение математических моделей сложных систем.

2. Понятие и принципы неклассической науки

В развитии науки можно выделить такие периоды, когда преобразовывались все компоненты ее оснований. Смена научных картин мира сопровождалась коренным изменением нормативных структур исследования, а также философских оснований науки. Эти периоды правомерно рассматривать как глобальные революции, которые могут приводить к изменению типа научной рациональности. Третья глобальная научная революция была связана с преобразованием классического стиля и становлением нового, неклассического. Классические теории обладают рядом особенностей: 1) теории оперируют в основном с непрерывными объектами, кроме того, все предельные переходы считаются в силу этого очевидными; 2) в классических теориях есть ряд четко зафиксированных аксиом, из которых вытекают все положения; 3) все детерминировано; 4) если физический процесс протекает в одном направлении, то можно повернуть его вспять; 5) наличие одной механики, одной геометрии; 6) не ведется учет погрешностей. Стиль неклассической науки другой. Во-первых, в связи с применением науки в производстве, возросла роль различных моментов, таких как исследование разрывных объектов, так как резкие скачки, прерывность процессов имеют важное значение. В связи с потребностями науки ведется изучение погрешностей, разработана теория погрешностей, задача вообще не считается решенной, если не исследовано, насколько она устойчива к возмущениям и малым изменениям ее параметров. При этом все оценки должны быть приведены. Весь стиль науки перешел к точному логическому обоснованию своих результатов. Поэтому во всех науках применяется математический метод, метод моделирования и точных количественных оценок. Если это невозможно, то применяется мягкое математическое моделирование. Теория является более ценной, если в ней применены математические методы. Это предъявляет новые требования к ученым. Изменяются идеалы и нормы доказательности и обоснования знания. В отличие от классических образцов, обоснование теорий в квантоворелятивистской физике предполагало экспликацию при изложении теории операциональной основы вводимой системы понятий (принцип наблюдаемости) и выяснение связей между новой и предшествующими ей теориями (принцип соответствия). Новая система познавательных идеалов и норм обеспечивала значительное расширение поля исследуемых объектов, открывая пути к освоению сложных саморегулирующихся систем. В отличие от малых систем такие объекты характеризуются уровневой организацией, наличием относительно автономных и вариабельных подсистем, массовым стохастическим взаимодействием их элементов, существованием управляющего уровня и обратных связей, обеспечивающих целостность системы.

3. Неклассическая и постнеклассическая наука в аспекте пересечения

Как реакция на кризис механистического естествознания и как оппозиция классическому рационализму в конце XIX в. возникает направление, представленное В. Дильтеем, Ф. Ницше, Г. Зиммелем, А. Бергсоном, О. Шпенглером и др., – "философия жизни". Здесь жизнь понимается как первичная реальность, целостный органический процесс, для познания которой неприемлемы методы научного познания, а возможны лишь внерациональные способы – интуиция, понимание, вживление, вчувствование и др. На этапе постнеклассической науки преобладающей становится идея синтеза научных знаний – стремление построить общенаучную картину мира на основе принципа универсального эволюционизма, объединяющего в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин (биологии, геологии и т.д.) и вместе с тем включает в свой состав ряд

философскомировоззренческих установок. Часто универсальный, или глобальный, эволюционизм понимают как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса. В постнеклассической науке утверждается парадигма целостности, согласно которой мироздание, биосфера, ноосфера, общество, человек и т.д. представляют собой единую целостность. И проявлением этой целостности является то, что человек находится не вне изучаемого объекта, а внутри него, он лишь часть, познающая целое. И, как следствие такого подхода, мы наблюдаем сближение естественных и общественных наук, при котором идеи и принципы современного естествознания все шире внедряются в гуманитарные науки, причем имеет место и обратный процесс. Так, освоение наукой саморазвивающихся "человекоразмерных" систем стирает ранее непреодолимые границы между методологиями естествознания и социального познания. И центром этого слияния, сближения является человек. Идея синтеза знаний, создание общенациональной картины мира становится основополагающей на этапе постнеклассического развития науки. Становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению методов и познавательных установок классического и неклассического исследования. Они будут продолжать использоваться в соответствующих им познавательных ситуациях, постнеклассическая наука лишь четче определит область их применения.

1.3 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «История развития опытного дела в животноводстве»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Основные направления научных исследований в зоотехнии. Наука и методы научного познания.
2. Наблюдения и систематизация как метод научных исследований, сферы и формы наблюдений
3. Исследования элементарных факторов жизнедеятельности, исследования взаимодействия факторов

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные направления научных исследований в зоотехнии. Наука и методы научного познания

Зарождение сельскохозяйственного опытного дела в России началось со второй половины 18-го века с работ Андрея Тимофеевича Болотова (1738-1833). Он один из первых показал взаимосвязь земледелия со скотоводством, предложил собственный метод инкубации яиц, издавал первые сельскохозяйственные журналы. Михаил Георгиевич Ливанов (1751-1800) был первым ученым-зоотехником в России. В своих книгах «Руководство к разведению и поправлению домашнего скота» (1794) и «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве» (1799) он отмечал роль кормления и скрещивания в достижении высокой продуктивности животных. Академик Всеволод Иванович Всеволодов (1790-1863) в 1837 году написал «Курс скотоводства», в котором обосновал научные основы животноводства, исходя из эволюционной теории. В послеоктябрьский период научные исследования в животноводстве начали развиваться более интенсивно. В 1921 году в Москве состоялся съезд по сельскохозяйственному опытному делу, в котором приняли участие более 500 делегатов из многих регионов Союза. Большой вклад в развитие опытного дела в животноводстве внесли выдающиеся ученые-зоотехники: Павел Николаевич Кулешов (1854-1936), Михаил Федорович Иванов (1871-1935), Николай Петрович Чирвинский (1848-1920), Илья Иванович Иванов (1870- 1932), Елий Анатольевич Богданов (1872-1932), Михаил Иудович Дьяков (1878-1952), Ефим Федорович Лискун (1873-1958), Иван Семенович Попов (1888-1964), Александр Петрович

Дмитроченко (1900-1981) и др. Основными перспективными направлениями, определяющими научно-технический прогресс в животноводстве являются:

- разработка высокопроизводительных, энергосберегающих технологий производства молока, говядины, свинины, продукции птицеводства, обеспечивающих достижение годовых удоев коров не менее 5000 кг, среднесуточных приростов крупного рогатого скота на откорме – 900 г, свиней – 500 и цыплят-бройлеров – 60 граммов;
- повышение эффективности отраслей животноводства на основе выведения высокопродуктивных пород, типов, селекционных стад и кроссов животных. Речь идет о крупномасштабной селекции с использованием математических методов моделирования и анализа информации о мировых генетических ресурсах. Особое внимание придается исследованиям в области биотехнологии животных, генной и клеточной инженерии. Возникает возможность создавать типы животных – продуцентов биологически активных веществ для медицинской и пищевой технологий;
- разработка эффективных, экологически безопасных, низкозатратных способов заготовки кормов при высокой сохранности энергетической и протеиновой питательности растительного сырья, обеспечивающие максимальную трансформацию питательных веществ кормовых средств в полноценную продукцию животноводства;
- разработка на основе местных сырьевых ресурсов рецептов комбикормов, премиксов, кормовых добавок, повышающих биологическую полноценность рационов и обеспечивающих наиболее полную реализацию генетического потенциала животных;
- совершенствование норм потребности животных в энергетических и биологически активных веществах и изыскание эффективных источников их обеспечения. В частности, речь идет о нормировании элементов питания по их концентрации в сухом веществе кормосмеси.

2. Наблюдения и систематизация как метод научных исследований, сферы и формы наблюдений

Наблюдение – направленное и планомерное восприятие объектов и явлений окружающей действительности. Этими объектами в зоотехнии являются животные. Следовательно, наблюдение в зоотехнии – это изучение животных в естественных условиях без вмешательства в их поведение. Например, американский профессор Джонстон-Уоллес в 1940-1943 годах провел серию наблюдений за коровами, «работающими на пастбище». Результаты оказались неожиданными. Коровы паслись на участках с разной урожайностью трав. Животных никто не беспокоил, но за ними велось круглосуточное наблюдение с помощью подзорной трубы. Оказалось, что независимо от урожайности травостоя, процесс пастьбы у коров занимал всегда около 8 часов. Выдержать эту «тяжелую работу» более длительный период коровы не могли, независимо от того, насытились они или нет. Остальное время расходовалось на перемещение, на отдых, около 7 часов затрачивалось на жвачку. Причем отдохнуть коровы предпочитали лежа, одновременно занимаясь любимым делом – жвачкой. Как считал А. Вуазэн, жвачка занимает очень большое место в жизни коров и доставляет им истинное наслаждение. Недаром этих животных назвали жвачными. 5 Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за поводками диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания. Первым одомашненным животным была собака. Академик Н.Я. Марр шутливо отметил, что собака вывела человека в люди. Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта (например, коровы), определение цели (изучение поведенческих реакций), описание, выводы. Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д. При

проводении наблюдений используют различные технические средства: бинокли, фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.). Французский океанограф Жак Ив Кусто (1910-1997) для наблюдений за подводным миром изобрел акваланг, «подводные дома», аппарат «ныряющее блюдо». Результаты своих наблюдений он отразил в многочисленных популярных фильмах и книгах. Современные электронные микроскопы, разрешающая способность которых в сотни раз выше, чем у оптических, позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения. Описание, или фиксация результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. А это зависит от эрудиции исследователя, его представлений об изучаемых объектах. Немецкий естествоиспытатель Парацельс (1493-1541) советовал: «Если природу исследовать хочешь, ты должен книги ее ногами своими пройти». Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое. При структурном описании фиксируются особенности экстерьера, конституции, при функциональном – функции отдельных органов и систем организма, их взаимодействие, при генетическом – процессы генезиса (genesis – происхождение) отдельных пород, линий животных. Описание может быть полным, когда освещаются все элементы, например, описание всех костей скелета. ^ Полное описание возможно лишь, когда элементов, составляющих объект исследования сравнительно немного, когда они доступны для исследователя и если в этом есть необходимость. В большинстве случаев используют выборочное описание. Например, невозможно описать всех животных данной породы, достаточно описать лучших из них. Выводы – логическое обобщение результатов наблюдений. Чтобы сделать объективные выводы, необходимы эрудиция, талант, а в ряде случаев, и гениальность исследователя. Например, каждый наблюдал, что тело в воде как бы становится легче и только Архимед использовал это наблюдение для открытия закона плавающих тел, на принципе которого основана конструкция всех кораблей. Наблюдение за падающим яблоком привело Исаака Ньютона к установлению закона всемирного тяготения – одного из величайших открытий всех времен. Иногда бывают и ошибочные выводы. Так, наблюдая за движением Солнца, люди считали, что оно вращается вокруг неподвижной Земли. И только в 1543 году польский астроном Николай Коперник объяснил видимые движения небесных тел вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в том числе Земли) вокруг Солнца. В животноводстве особую ценность представляют наблюдения, проведенные в производственной обстановке. В качестве примера можно назвать классические работы б М.М. Щепкина, П.Н. Кулешова, выполненные на основе точных наблюдений и личного участия в практике разведения племенных стад сельскохозяйственных животных. Немаловажную роль в научных исследованиях имеет обследование. Это наблюдение объектов и явлений с помощью органолептических приемов с использованием различных приборов, аппаратов с последующим описанием. Часто обследование проводят экспедиционным методом, позволяющим получать достоверные данные в различных природных зонах страны. Например, обследования химического состава кормовых растений в разных зонах Беларуси выявили повсеместный дефицит йода, селена, а на торфяниках – и меди. Историческое сравнение – это сопоставление материалов наблюдений в разные периоды времени. Так, сравнивая данные продуктивности, экстерьера, конституции животных одной породы в разные годы можно установить, совершенствуется данная порода, или наоборот, деградирует. Результаты наблюдений за породами отражают в племенных книгах, анализ которых позволяет проследить эволюцию породы, научно определить направление дальнейшей работы с ней. Для развития зоотехнической науки важное значение имеет опыт передовиков животноводства. Благодаря своей наблюдательности, мастерству, трудолюбию они

достигают высоких показателей продуктивности животных. Задача зоинженера – обобщить этот опыт, сделать достоянием всех животноводов. Логический метод состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез. Следовательно, цель исследователя – получить факты, которые, как считал академик И.П. Павлов, являются воздухом ученого. Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента.

3. Исследования элементарных факторов жизнедеятельности, исследования взаимодействия факторов

Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента. Эксперимент (от латинского *experimentum* – пробы, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления. Зоотехнический эксперимент (опыт) – это изучение ответных реакций животных в специально создаваемых, регулируемых и контролируемых условиях. Из ответных реакций в первую очередь определяют показатели продуктивности. Но чтобы установить причины изменения продуктивности, определяют физиологические, биохимические и другие показатели. По мнению академика И.П. Павлова, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет. По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

- в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;

- эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;

- рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заменителях (обезьянах, белых мышах, крысах и т.д.). Многие ученые отмечали исключительную роль опыта в развитии науки. Немецкий химик Юстус Либих писал: «Источник всякой науки есть опыт. Всякий опыт есть мысль, которая с его помощью становится доступною для чувств». А первый российский ученый-естественноиспытатель М.В. Ломоносов утверждал: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением». Говоря о значении опытов в зоотехнии, Д.А. Кисловский указывал, что зоотехник не должен забывать, что вся зоотехническая практика является громадным коллективным 7 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. Особенность зоотехнических опытов в том, что они являются сравнильными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые. Под фактором понимается любое влияние, действующее на изучаемый хозяйственнополезный признак. Факторы могут быть:

- физические (температура, влажность, освещенность, уровень радиации и др.);
- химические (состав рациона, различные питательные, биологически активные вещества);
- биологические (наследственность, порода, пол, возраст);
- условия содержания, например, напольное и клеточное содержание цыплятбрайлеров;
- специфические признаки, например, длина ног как фактор, влияющий на резвость лошади. Хозяйственно-полезные признаки подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам относят пол (мужской и женский), окраску

оперения и шерстного покрова, тип телосложения и др. Многие качественные признаки имеют два альтернативных состояния, например, мужской или женский пол, здоровье или болезнь, некоторые 3-5 состояний, например, типы конституции, типы движения лошади. Количественные признаки, а их большинство, могут быть измерены и выражены в различных единицах: килограммах, сантиметрах, процентах и т.п. К ним относят удои, живую массу, содержание белка и жира в молоке, яйценоскость, биохимические показатели крови и др. Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные, хозяйствственные (производственные) и физиологические. Научно-хозяйственные опыты служат для изучения разных факторов на хозяйственнополезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных. Хозяйственные (производственные) опыты служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет. Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в научно-хозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство. Физиологические (научные) опыты проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научно-хозяйственных опытов или отдельно.

1.5. Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Формы развития научных знаний»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Форма развития знания
2. Специфика научного познания, его уровни
3. Функции научного знания
4. Основные формы научного знания

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Форма развития знания

Научные факты генетически связаны с практической деятельностью человека. В повседневном опыте происходил отбор фактов, которые составили фундамент науки. Большую роль в выработке и накоплении фактов, особенно в естествознании, всегда играли наблюдения и эксперименты.

Можно утверждать, что наука начинается с фактов. Каждая научная дисциплина проходит достаточно длительный период их накопления. Для естественных наук - физики, химии, биологии он охватывает XV - XVII столетия и совпадает со стадией становления капиталистического способа производства. Значительную роль в формировании фактологической базы естествознания сыграли великие географические открытия.

Становление факта - длительный и, как правило, противоречивый процесс, требующий использования специально выработанных и проверенных методов. В естествознании, прикладной социологии, экономической науке, технических дисциплинах в качестве их выступают, например, статистические методы. Фактом признается не всякий

полученный результат. Отдельный эксперимент, наблюдение или измерение, как правило, является следствием взаимодействия таких факторов, как а) обстоятельства исследования, б) случайное состояние приборов, в) специфика изучаемого объекта, г) возможности и состояние исследователя. Чтобы прийти к знанию, выступающему в форме факта, необходимо множество исследовательских операций и процедур и их статистическая обработка. Поэтому пословица "семь раз отмерь, а один отрежь" имеет не только повседневный, но и глубокий научно-методологический смысл.

Фактом становится лишь такое знание, в истинности которого может убедиться любой ученый, используя научные методы в оговоренных условиях. Поэтому сообщения о передаче мыслей на расстоянии (телепатия), передвижении предметов мыслью (телекинез) и прочих "чудесах" не признаются в качестве фактов.

Теория - это высшая, самая развитая форма организации научного знания, которая дает целостное представление о закономерностях некоторой области действительности представляет собой знаковую модель этой сферы. Эта модель строится таким образом, что некоторые из ее характеристик, имеющие наиболее общую природу, составляют ее основу, другие же конкретизируют их или выводятся из них по логическим правилам. Например, классическая механика может быть представлена как система, в фундаменте которой находится закон сохранения импульса ("вектор импульса изолированной системы тел с течением времени не изменяется"), тогда как другие законы, в том числе известные каждому студенту законы динамики Ньютона, являются его конкретизациями. Строгое построение геометрической теории, предложенное древнегреческим математиком Евклидом, привело к системе высказываний (теорем), которые последовательно выведены из немногих определений и истин, принятых без доказательств (аксиом).

2. Специфика научного познания, его уровни

Для научного познания характерен ряд черт:

1. Ориентация на изучение объектов, исследование *объективных* законов их изменения и развития.

2. Цель науки - получение знаний о реальности. Знания приобретаются человеком во всех формах его деятельности - и в обыденной жизни, и в политике, и в экономике, и в искусстве, и в инженерном деле, но *только в науке получение знаний является главной целью*.

3. Наука ориентирована на предметное и объективное исследование действительности. Изучая объекты, преобразуемые в деятельности, наука не ограничивается познанием только тех предметных связей, которые могут быть освоены в рамках исторически сложившихся на данном этапе развития общества типов деятельности. *Цель науки заключается в том, чтобы предвидеть возможные будущие изменения объектов*, в том числе и те, которые соответствовали бы будущим типам и формам практического изменения мира.

4. Обыденное познание пользуется естественным языком, наука, хотя и использует естественный язык, не может только на его основе описывать и изучать свои объекты. Во-первых, естественный язык приспособлен для описания объектов, включенных в практику человека (наука же выходит за ее рамки); во-вторых, понятия естественного языка нечетки и многозначны, их точный смысл чаще всего обнаруживается лишь в контексте языкового общения. Наука же стремится как можно более четко фиксировать свои понятия и определения. Для этого вырабатывается *специальный язык*, пригодный для описания объектов, необычных с точки зрения здравого смысла.

5. Научное исследование нуждается в *особых системе специальных средства*, которые позволяют выявить возможные состояния объекта в определенных условиях. Отсюда необходимость использования *специальной научной*

аппаратуры (измерительных инструментов, приборов, установок), которая позволяет науке экспериментально изучать новые типы объектов.

6. В отличие от обыденной практики, в науке применяются *специфические способы обоснования истинности знания*. Ими являются экспериментальный контроль за получаемым знанием и логическая выводимость одних знаний из других, истинность которых уже доказана.

7. Обыденное знание не систематизировано, это - набор сведений, предписаний, рецептур деятельности и поведения. *Научное знание - систематизировано, упорядочено*.

8. В науке применяются *специальные научные методы*, с помощью которых наука может изучать объекты.

9. Наукой занимаются *специально подготовленные профессионалы*.

Специфика научного познания отражается в *критериях научности* - правилах оценки знания на его соответствие стандартам науки. В методологии науки выделяются в основном *универсальные критерии*, которые позволяют выделить научные знания из обыденных, паранаучных, вненаучных. Данные критерии выражают логическую и практическую обоснованность научного знания. Это:

- формальная непротиречивость,
- причинноследственная связность,
- верификация (проверка опытом),
- воспроизводимость,
- рациональность,
- инвариантность (независимость содержания знания от внешних факторов),
- интерсубъективность знания (из результатов научной деятельности исключается все субъективное, связанное со спецификой самого ученого и его мировосприятия).

Вторая группа критерииев включает исторически преходящие нормативы, которые дают возможность объяснения, интерпретации тех или иных событий, процессов. К ним относятся различного рода онтологические схемы, научные картины мира, парадигмы, установленные идеалы знания, стиль мышления. Они играют также немаловажное значение для характеристики научного познания, выступающего в конкретно-исторических формах.

Третья группа критерииев научности относится к предметным сферам знания и деятельности. Таковыми являются правила, характерные для логико-математического, технического, естественно-научного, социального и пр. знания. Они не являются универсальными, а представляют собой способ аргументации конкретных видов научного познания, а посему выражают не типические, а частные параметры той или иной отрасли научного знания.

3. Функции научного знания

Основные функции научного знания разделяются на *познавательные*, связанные с самим производством научного знания, и *практические*, связанные с их применением в материальном производстве, в развитии общества и самого человека.

К познавательным функциям научных знаний относятся:

- *описательно-систематизирующая* – описание эмпирических фактов, выявления на их основе простейших обобщений и выдвижения гипотез для их объяснения;
- *объяснительная* функция научного познания, предполагающая раскрытие сущности изучаемого объекта. Осуществляется либо посредством постижения законов, которым подчиняется данный объект, либо путем установления тех связей и отношений, которые определяют его существенные черты;
- *прогностическая* - способность науки выявлять объективные тенденции развития явлений природы и на этой основе предвидеть дальнейший ход их развития.

Все эти функции научного знания связаны с его основной особенностью - упорядоченностью, систематичностью, логической связностью.

В неразрывной связи с познавательными функциями научного знания находятся **практические**, которые подразделяются на:

- *производственно-технологическую* – наука является непосредственной производительной силой, непосредственно влияющей на производство;
- *социально-управленческую*, которая характеризует использование научного знания для решения практических задач регулирования социальных отношений, выработки целей общественной деятельности и сознательного управления социальными процессами.
- *культурно-мировоззренческую*, предполагающую изменение предметного мира культуры, преобразование общества и развитие человека.

4. Основные формы научного знания

Результатом научного познания является знание, к формам которого относятся факты, научные проблемы, классификации, научные идеи, гипотезы, теории, законы.

Научный факт может быть рассмотрен в нескольких значениях:

Во-первых, как некоторое событие, явление, фрагмент действительности (например, исторический факт - Бородинское сражение);

Во-вторых, как особого рода эмпирическое высказывание, описывающее познанное событие или явление (например, протокольная запись П.Кюри, известного физика, наблюдавшего влияние рентгеновских лучей на состояние урана: "Х-лучи не изменяют состояния урана");

В-третьих, факт рассматривается как синоним истины (факт, что сумма углов треугольника равна 180°).

В методологии науки **научный факт определяется как особого рода предложение, фиксирующие эмпирическое знание**. Факты играют большую роль в проверке, подтверждении и опровержении теорий. Соответствие фактам - одно из существенных требований, предъявляемых к научной теории.

Научная проблема означает затруднение, преодоление которого возможно только с помощью исследования. Более узкое значение данного понятия: "**научная проблема**"- форма мышления, характеризующая недостаточность имеющихся средств достижения цели научного познания.

Поиск, формулировка и решение проблем - основная черта научной деятельности; проблемы отделяют одну науку от другой, задают характер научной деятельности как подлинно научной или псевдонаучной.

Для правильной постановки проблемы необходимы следующие условия:

1) наличие некоторого предварительного научного знания, в которое может быть включена исследуемая проблема;

2) формально правильное ее построение;

3) корректность проблемы, т.е. ее предпосылки не должны быть ложными; достаточная ограниченность, не глобальность проблемы;

4) указания на условия решения;

5) принятие соглашения о признаках приемлемого решения и способах его проверки.

Далеко не все научные проблемы в конце концов так или иначе решаются; некоторые из них остаются нерешенными в течение длительного времени после их постановки, третьи вообще исчезают из поля зрения поколений исследователей.

Формой научного знания является **научная идея**, которая представляет собой интуитивное объяснение явления без промежуточной аргументации, без осознания всей совокупности связей, на основании которой делается вывод. Абстрактное определение идеи называется **принципом**. Это начальная форма систематизации знаний. Научный принцип раскрывает содержание идеи, поэтому служит самым первым и общим определением идеи. Например, раскрытие содержания идеи развития начинается с

формулировки принципа развития, в котором дано первое и довольно абстрактное его определение.

Идея базируется на уже имеющемся знании, но вскрывает ранее не замеченные закономерности. Свою специфическую материализацию идея находит в гипотезе.

Гипотеза - некоторое предположение о возможном закономерном порядке, о существенной связи между явлениями, т.е. это не достоверное, а вероятное знание. Не всякое предположение может претендовать на статус научной гипотезы. Любая гипотеза должна удовлетворять ряду требований, образующих условия состоятельности гипотезы:

1) гипотеза призвана объяснить весь круг явлений, для анализа которого она выдвигается, по возможности не противоречить ранее установленным фактам и научным положениям;

2) гипотеза должна быть принципиально проверяемой;

3) гипотеза должна быть приложима к возможно более широкому кругу явлений;

4) необходима принципиальная простота гипотезы - ее способность, исходя из единого основания, объяснить возможно более широкий круг различных явлений, не прибегая при этом к сложным искусственным построениям.

Научные гипотезы обосновываются и проверяются. Обоснованность гипотезы - необходимое условие ее применимости. Основной путь обоснования гипотезы - практика, экспериментирование в сочетании с логическими операциями.

В науке важной формой научного знания являются законы, которые образуют как бы костяк той системы знаний, которая функционирует в обществе в виде тех или других отдельных наук. Законы входят в состав научных теорий, но могут существовать и вне их.

Закон - необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.

1.6 Лекция № 6 (2 часа).

Тема: «Интеграция и дифференциация знаний в истории развития науки»

1.6.1 Вопросы лекции:

1.Процессы интеграции и дифференциации.

2. Прогресс науки

3. Кумулятивные и антикумулятивные теории научного прогресса

1.6.2. Краткое содержание вопросов:

1.Процессы интеграции и дифференциации

Развитие науки характеризуется диалектическим взаимодействием двух противоположных процессов: **дифференциацией** – выделением новых научных дисциплин и **интеграцией** – синтезом знания, объединением ряда наук, чаще всего в дисциплины, находящиеся на их «стыке». На одних этапах развития науки преобладает дифференциация (особенно в период возникновения науки в целом и отдельных наук), на других – их интеграция, это характерно для современной науки.

Процесс **дифференциации** – отпочкование наук, превращение отдельных «зачатков» научных знаний в самостоятельные (частные) науки и их внутринаучное «разветвление» в научные дисциплины – начался на рубеже XVI–XVII вв. В этот период единое ранее дерево философского знания раздваивается на два «ствола» – собственно философию и науку как целостную систему знания, духовное образование и социальный институт. В свою очередь, **философия** расчленяется на ряд философских направлений (онтологию, гносеологию, этику, диалектику и т.п.), а **наука как целое** разделяется на отдельные частные науки, среди которых лидером становится классическая

(ньютоновская) механика, тесно связанная с математикой с момента своего возникновения.

Дифференциация наук явилась закономерным следствием быстрого увеличения и усложнения знаний. Она неизбежно вела к специализации и разделению научного труда, что имеет как позитивные стороны (возможность углубленного изучения явлений, повышение производительности труда ученых), так и отрицательные – особенно «потеря связи целого», сужение кругозора ученого – иногда до «профессионального кретинизма».

Интеграция науки идет следом за дифференциацией и является результатом сближения ранее независимых наук. Вместе с тем *интеграция* – это не просто объединение существующих систем, не сумма знаний, достигнутых разными науками, а *процесс их взаимосвязи*, позволяющей им заимствовать друг у друга методы и язык для изучения своего объекта. Интеграция – один из показателей глубокого единства современного научного знания, усиления взаимосвязей между большим количеством различных областей, интегративных тенденций в развитии каждой из них. Интеграция охватывает четко отделенные одна от другой науки и обозначает процесс формирования целостной *структуре концептуального каркаса отправного знания*. В то же время интеграция не только способствует сближению и взаимодействию наук, но и ведет к формированию *интегративных наук* (кибернетики, биохимии, молекулярной биологии).

2. Прогресс науки

Прогресс науки – это присущая ей тенденция *концептуальных изменений*, которая позволяет интерпретировать рост научного знания как *направленное его развитие* к более полным, точным и совершенным формам организации и функционирования науки.

Выделяются два содержательных аспекта проблемы научного прогресса:

1. Реконструкция и объяснение *генезиса нового знания*, которое продуцируется в отдельных *актах научного открытия*. Как правило, новое знание появляется в процессе разрешения возникших в старой теории проблем и противоречий за счет разработки и обоснования *нетрадиционной эвристики*. Попытки разработать *рационально-логические механизмы* такой эвристики и производства нового знания не удаются, поэтому они интерпретируются в терминах *интуитивно-бессознательных* познавательных процедур.

2. Рассмотрение *общей направленности концептуальных изменений* в науке, исследование ее исторической динамики с целью оценить *основной вектор* этой динамики в терминах *прогрессивного, регрессивного или одноплоскостного* развития.

В рамках второго подхода *прогресс* науки – это *тип развития*, для которого *характерен переход от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному научному знанию, связанный с повышением уровня организации исследуемых систем*.

Комплексное рассмотрение проблемы позволяет различать два важнейших параметра научного прогресса:

1) *Рост научного знания* с позиций его инструментально-объяснительных возможностей, таких как увеличение проблем-разрешающей эффективности новой научной теории; как накопление объема полезной информации об исследуемой предметной области и т.д.

2) *Эффективное использование нового научного знания* в интересах стабилизации и гармоничного развития той социальной системы, в которой осуществляется генерация этого нового знания.

Для того чтобы оценить новое научное знание в контексте указанных параметров прогрессивного развития науки (научной дисциплины, теории, картины мира и т.д.)

необходимо осуществить процедуру его *системной экспертизы*. Она включает в себя ряд этапов, на каждом из которых оцениваются характеристики нового знания и производится его сравнение с предшествующими концептуальными и когнитивными структурами.

1. *Инструментальная экспертиза* – оценка проблем-разрешающей эффективности новой теоретической системы, ее способности решать конкретные задачи и проблемы, не прибегая к помощи гипотез и допущений для отдельных случаев.

2. *Методологическая экспертиза* оценка новой теории с точки зрения ее соответствия эталонам и нормам научного исследования, доминирующим в данном научном сообществе, либо характерным для определенной научной дисциплины.

3. *Социокультурная экспертиза* – оценка нового знания в аспекте возможностей его успешного освоения и перспектив интеграции в конкретно-исторический тип социокультурной действительности.

3. Кумулятивные и антикумулятивные теории научного прогресса

Идея *диалектической изменчивости знания* была обоснована еще Гегелем, который считал, что истина есть *процесс*, а не готовый результат. Однако в рамках *стандартной концепции* научное знание рассматривалось, прежде всего, в аспекте анализа его логической структуры без учета его роста и концептуальных изменений.

В рамках *неопозитивистской философии науки* впервые теоретически обосновывается идея *кумулятивной природы динамики знания*. Ее сторонники (Г.Спенсер, А.Пуанкаре и др.) считали, что развитие знания – это *эволюционное и непрерывное накопление позитивной эмпирической информации*, сопровождающееся *возрастанием степени общности достоверных теоретических концепций*. Такое *линейноепонимание* роста научных знаний абсолютизировало его постепенные количественные трансформации и исключало моменты прерывности и радикального переосмысления научных теорий в процессе исторической динамики науки. *Теория кумулятивности* исходила из того, что научное знание с течением времени не теряется и не подвергается радикальному отрицанию, а *аккумулируется* в форме непрерывного приращения совокупной научной информации.

Реальная практика научных исследований показала несостоенность такого идеализированного представления о научном прогрессе. К середине XX века в связи с кризисом неопозитивизма доктрина кумулятивности становится объектом критического анализа и кардинального переосмысления. Проблема роста научных знаний начинает активно разрабатываться *постпозитивистской философией науки*. Ее представители *К. Поппер, Т. Кун, П. Фейерабенд* и другие философы и методологи науки предлагают такие интерпретации динамики науки, которые не сводятся к процессу непрерывной кумуляции положительного научного знания, а предполагают наличие в этом процессе *этапов революционного пересмотра сложившихся теоретических представлений, радикальной смены метатеоретических оснований науки*.

В связи с этими тенденциями все более популярными становятся *антикумулятивные теории* научной динамики, в которых развитие науки изображается в виде перманентной борьбы и смены научных теорий, между которыми нет ни логической, ни содержательной связи и преемственности. Научный прогресс, согласно этой доктрине, приводит к полной релятивизации картины мира и радикальной несизмеримости исторически сменяющих друг друга научных теорий.

Каковы же основные ориентации *постпозитивистской философии науки*? В общих чертах для нее характерны:

- историческая реконструкция науки в поисках оптимальных средств и методов познания;
- признание научной ценности (эвристичности) философского знания;

- изучение социокультурных факторов развития науки.
- исследование динамики научного знания, путей перехода к новым теориям;
- начинают выделяться этапы *революционного пересмотра* сложившихся теоретических представлений и *радикальной смены метатеоретических оснований науки*.

При этом *критический рационализм Карла Поппера* предлагает:

- 1) основой научной рациональности считать принцип критического мышления;
- 2) научное знание считать *гипотетическим*, результатом *конвенции*, а не собранием неопровергимых истин;
- 3) признаком научности считать не верификацию, а *фальсификацию*, *опровергимость, погрешимость*.

В *«анархистской эпистемологии» Поля Фейерабенда* утверждается, что:

- 1) наука утрачивает черты объективно-истинного знания, начинает оцениваться как *верование*, своеобразная форма *мифологических представлений*;
- 2) приверженность ученого той или иной теории определяет его восприятие научных фактов, которые, т.о., становятся зависимыми от *идеологии науки*;
- 3) рост знаний – это *пролиферация* (размножение) научных теорий, часто несовместимых друг с другом, что благотворно для науки, ибо обеспечивает *разнообразие*;
- 4) *плюрализм* научных теорий ведет к плюрализму методов, которые могут нарушаться; поэтому главным принципом науки должно быть: *anything goes* – «допустимо все»;
- 5) признание плюрализма методов и теорий ведет к выводу о *равноправии* различных типов знаний (научных, вненаучных, религиозных и др.), из которых ученый как свободная личность может выбирать.

Эти и другие *идеи антикумулятивизма*, которые приводят к релятивизации, относительности картины мира в наиболее полной мере воплотились в *теории исторической динамики науки Томаса Куна*. Он предлагает считать, что:

- 1) наука – не только система знаний, но и *деятельность* научных сообществ;
- 2) методологической основой этой деятельности выступает *парадигма* – «набор предписаний для научного сообщества»;
- 3) развитие науки представляет собой *постоянную смену парадигм*, осуществляемую путем чередования периодов *«нормальной науки»* и *«научной революции»*;
- 4) между старой и новой парадигмами существует отношение *несоизмеримости*.

В конечном итоге *концепция революционной динамики науки несоизмеримости различных парадигм* Т. Куна вылилась в проблему *методологического релятивизма*, а впервые обоснованная им идея, что развитие научного знания должно рассматриваться как *диалектическое единство эволюционных и революционных, экспенсивных и интенсивных изменений* стала основой его *концепции научных революций*.

1.7. Лекция № 7 (2 часа).

Тема: «Эмпирические методы научного познания»

1.7.1. Вопросы лекции:

1. Специфика научного познания
2. Формы и методы научного познания

1.7.2. Краткое содержание вопросов:

1. Специфика научного познания

Современная наука представляет собой очень сложный феномен. В наиболее общем виде **наука** -представляет собой специфическую сферу человеческой деятельности, направленную на производство, систематизацию и проверку объективно-значимых знаний. В этом аспекте наука - это развивающая система знаний, в которых нуждается общество. Но у нее есть и другие измерения: она является *социальнym институтом*, выполняет функцию *непосредственной производительной силы* социума и выступает в роли отдельного феномена культуры.

Науку характеризует относительная самостоятельность и внутренняя логика развития, способы (методы) познания и реализации идей, этические внутринаучные нормы, а также социально-психологические особенности объективно-сущностного восприятия действительности, т.е. *стиль научного мышления*.

Чаще всего, науку определяют через ее собственное основание, а именно: 1) научную картину мира, 2) идеалы и нормы науки, 3) философские принципы и методы.

Под **научной картиной мира** понимают систему теоретических представлений о реальности, которая вырабатывается путем обобщения важнейших знаний, накопленных научным сообществом на определенном этапе развития науки. Она представлена господствующими научным теориями, гипотезами, установками, принципами.

Наука прошла в своем становлении несколько этапов, на которых доминировали такие «картины мира»: механистическая, тепловая, электродинамическая, квантово-релятивистская. Сегодня все они выступают в роли обобщений, проясняющих логику универсального эволюционизма или дающих знание: от точки «большого взрыва» – до нынешнего состояния вселенной и микромира.

Непосредственными целями науки являются исследование, описание, объяснение, предсказание процессов и явлений действительности, которые составляют предмет ее изучения.

Ее **мировоззренческим основанием** служили и могут служить: различные типы материализма и идеализма, натурализм, сенсуализм, деизм.

Научная проблематика предопределяется как актуальными, так и грядущими потребностями общества, а также, политическим процессом, интересами социальных групп, экономической конъюнктурой, демографическими колебаниями, уровнем духовных запросов народа, культурными традициями.

Научное познание – это сложный, обусловленный законами социального развития и неразрывно связанный с практикой процесс отражения (осознания) в человеческом мышлении объективной реальности. Специфические особенности этого познания и, в целом, современной науки следующие:

1. *Объективность и предметность.* Наука выступает как своеобразная техника и технология освоения мира. Даже при исследовании явлений внутреннего мира человека, его психологии, у науки нет сомнений в реальности существования этих феноменов. В этом плане, по словам П.Фейерабенда, наука более догматичнее и агрессивнее, чем религия. Она практически оставляет вне рамок знания факт, замеченный еще И.Кантом, согласно которому, характер познания и его предмет определяет, в конечном счете, познающий субъект.

2. *Научное исследование* предполагает: во-1-х, ознакомление с историей данного явления, т.е. *обращено к прошлому*; во-2-х, изучение современного состояния объекта, т.е. *фиксирует настоящеe бытие*; в 3-х, дает прогноз дальнейшего развития, создает задел знаний для последующих стадий исследования, т.е. *направлено на будущее*.

3. *Наука, как правило, имеет дело с объектом не освоенным в рамках обыденной, повседневной практической деятельности.*

4. *Наука вырабатывает свой специфический язык для фиксации и описания объектов исследования.* Если понятия обыденного языка многозначны, нечетки, то наука пытается

добраться логической однозначности, четкой определенности понятий. Затем язык науки оказывает влияние на обыденное мышление. Научные понятия постепенно становятся неотъемлемым атрибутом обыденного мышления. Так, в обыденный язык вошли понятия "электричество", "телевидение", "нитраты", "глобалистика" и т.п.

5. *Системность и обоснованность научного знания.* Это позволяет переносить знания, полученные в одних отраслях, в другие.
6. В процессе познания наука использует специальную технику для проведения экспериментального изучения новых объектов.
7. *Наука формулирует специфические процедуры и способы обоснования истинности знания:* выведение одних знаний из других, экспертные оценки и т.п.
8. *Наука, наряду со знаниями об объекте, формулирует знания о методах научной деятельности.*
9. *Занятие наукой требует специальной подготовки познающего субъекта,* освоение им определенных ценностных ориентаций, норм и целевых установок на поиск истины.

Постоянный рост научных знаний не означает, что развитие науки представляет собой ничем не сдерживаемое, бесконечное движение от одного объекта к другому, от одной сущности к другой. Оно всегда ограничено определенными целями, направлено на решение определенных проблем. Еще Аристотель отмечал, что никто не стал бы заниматься каким-нибудь делом, не имея при этом намерения подойти к какому-то пределу, к определенной цели.

Научное познание представляет собой разновидность субъектно-объектных отношений, главной сущностной чертой которых выступает научная рациональность. Рациональность познающего субъекта находит свое выражение в апелляции к доводам разума и опыта, в логико-методологической упорядоченности процесса мышления ученого, в воздействии на научное творчество существующих идеалов и норм науки.

Как составная часть духовного производства, наука связана с целеполаганием. Она способна превратиться в непосредственную производительную силу, в форме знаний и новых технологий, принципов организации труда, новых материалов, оборудования. Но научные знания не просто включаются в процесс производства. Для этих целей они должны быть препарированы соответствующим образом, воплощены в технологические процессы и соответствующие разработки.

Научное познание нередко выступает в качестве меры развитости способностей человека к творческому созиданию, к конструктивно-теоретическому преобразованию действительности и самого себя. Иными словами, научная деятельность продуцирует не только новые технологии, создает материалы, оборудование и инструменты, но, будучи частью духовного производства, позволяет людям, творчески самореализоваться, объективировать идеи и гипотезы, обогащая тем самым, культуру.

Далее следовало бы дать определение псевдо- или лженаучных видов знаний. Однако сделать это весьма непросто. Из истории науки известно, что нередко случалось так, что знания, которые в одних условиях считались антинаучными, в других - начинали определять передовой край науки. Идея, отвергаемая на одном этапе научного развития, оказывалась весьма плодотворной для последующих его этапов. Это случилось, например, с учением Демокрита об атомном строении вещества, с идеями Н.Коперника, с математическими рукописями Э.Галуа, с работами Н.И.Лобачевского, с открытием И.Г.Менделея, с законом Ш.Кулона, с теоремой концептуальной полноты М.Маккай-Г.Рейса и многими другими. Отвергнутые на определенном этапе развития науки, эти открытия составляют фундаментальные основы современного научного знания.

Попытки монополизировать право на то, является это теоретическое знание научным или нет, монополизировать право на истину, ничего кроме вреда не приносили науке. Так, в середине XX столетия генетика и кибернетика учеными, в том числе и

Украины, иногда трактовались как лженаучное знание, а сегодня без этих отраслей познания немыслима научная мысль.

2. Формы и методы научного познания

Научное познание невозможно произвести не только без всестороннее исследование различных областей материальной действительности, но и без разработки путей и способов получения нового знания, без определенной методологии. **Методология**(греч.*metodos* – путь к чему-либо, исследование; *ilogos*- учение, наука, понятие) - учение о методах познания.

Метод - представляет собой систему принципов, приемов и требований, которыми руководствуются в процессе научного познания. **Метод** - это способ воспроизведения в мышлении изучаемого объекта.

Методы научного познания подразделяются на: специальные (частнонаучные), общенаучные и универсальные (философские). В зависимости от роли и места в научном познании фиксируют методы формальные и содержательные, эмпирические и теоретические, исследования и изложения. В науке имеет место подразделение на методы естественных и гуманитарных наук. Специфика первых (методы физики, химии, биологии) приоткрывается через объяснения причинно-следственных связей явлений и процессов природы, вторых (методы феноменологии, герменевтики, структурализма) – через понимание сущности человека и его мира.

Метод, применяемый в научном исследовании, не является произвольным набором схем, принципов, правил. Он обусловлен характером исследуемого объекта и должен объяснить связи и отношения между его элементами и окружающей бытием. Он должен быть аналогом объективной реальности.

К методам эмпирического уровня научного познания относятся следующие методы. **Наблюдение** - это систематическое, целенаправленное восприятие предметов и явлений, с целью ознакомления с объектом. Оно осуществляется для более полного ознакомления с предметами и явлениями материального мира, в ходе проверки выдвинутой гипотезы или решении определенной теоретической задачи.

Успешному проведению наблюдения способствует предварительное ознакомление с объектом, уяснение тех задач, которые должны быть решены в ходе наблюдения, фиксация результатов в виде протоколов, фотографий чертежей и т.п.

В процессе наблюдения важную играет установка исследователя. В истории развития науки известны многочисленные случаи, когда наблюдались визуально те или иные явления и процессы, но в силу устоявшейся психологии восприятия знаний, исследователи не обращали на них внимания. Так, в XVII в. Гук наблюдал клетку, но фактически прошел мимо открытия. В XVIII в. Пристли и Шееле эмпирическим путем нашли газообразное вещество, которым оказался кислород, но не сделали из этого соответствующих выводов. В XIX в. при раскопках в пещерах на местах стоянок первобытного человека неоднократно наблюдали наскальные рисунки, но очень долгое время не увязывали их с жизнью древнего человека. Господствующие в тот период представления и установки в науке приводили к тому, что наблюдаемые явления не находили должного отражения в результатах наблюдения, оставались, говоря словами Гегеля, “на простом, неподвижном представлении и названии”.

Проводя наблюдение, исследователь созерцает тот или иной процесс, не вмешиваясь в его течение. Здесь происходит как бы одностороннее воздействие объекта (O) на исследователя или субъект (S), что графически можно выразить следующим образом: O S .

Наблюдение может включать в себя процедуру *измерения* количественных параметров исследуемого объекта; *измерение* – это прием, используемый на эмпирическом уровне познания, который позволяет установить соотношение величин, требующих уточнения, и

т.н. эталонных величин; с измерением связана процедура *сравнения* зафиксированных величин и параметров различных объектов.

На основе фактических данных полученных в ходе наблюдения делаются теоретические выводы, даются практические рекомендации.

В силу того, что наблюдение как метод научного познания не всегда обеспечивает возможность необходимого ознакомления с объектом, в исследовании широко применяется эксперимент.

Эксперимент - метод эмпирического исследования, при котором объект ставится в точно учитываемые условия или искусственно воспроизводится с целью выяснения соответствующих свойств.

Эксперименты, проводимые в науке бывают двух типов: проверочные и мысленные. В ходе эксперимента исследователь не только наблюдает за объектом, но и активно воздействует на него: ставит в определенные условия, выделяет те связи и отношения, которые важны для целей исследования. Метод изменения условий является определяющим для эксперимента, основной принцип которого можно сформулировать так: изменить – чтобы узнать.

При эксперименте меняется взаимодействие между субъектом (исследователем) и объектом, так как экспериментатор систематически воздействует на изучаемый предмет, ставит его в точно учитываемые условия, выделяет те связи и отношения в объекте, которые ему необходимы.

1.8. Лекция № 8 (2 часа).

Тема: «Теоретические методы научного познания»

1.8.1. Вопросы лекции:

1. Собственно теоретические методы научного познания.
2. Общелогические методы.
3. Методы теоретического и эмпирического уровней научного познания

1.8.2. Краткое содержание вопросов:

1. Собственно теоретические методы научного познания

Аксиоматический метод – способ исследования, который состоит в том, что некоторые утверждения (аксиомы, постулаты) принимаются без доказательств и затем по определенным логическим правилам из них выводятся остальные знания.

Гипотетический метод – способ исследования с использованием научной гипотезы, т.е. предположения о причине, которая вызывает данное следствие, или о существовании некоторого явления или предмета.

Разновидностью этого метода является **гипотетико-дедуктивный** способ исследования, сущность которого состоит в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах.

В структуру гипотетико-дедуктивного метода входит:

- 1) выдвижение догадки (предположения) о причинах и закономерностях изучаемых явлений и предметов;
- 2) отбор из множества догадок наиболее вероятной, правдоподобной;
- 3) выведение из отобранного предположения (посылки) следствия (заключения) с использованием дедукции;
- 4) экспериментальная проверка следствий, выведенных из гипотезы.

Формализация – отображение явления или предмета в знаковой форме какого-либо искусственного языка (логики, математики, химии) и изучение этого явления или предмета путем операций с соответствующими знаками. Использование искусственного формализованного языка в научном исследовании позволяет устраниить такие недостатки естественного языка, как многозначность, неточность, неопределенность. При

формализации вместо рассуждений об объектах исследований оперируют со знаками (формулами). Путем операций формулами искусственных языков можно получать новые формулы, доказывать истинность какого-либо положения. Формализация является основой для алгоритмизации и программирования, без которых не может обойтись компьютеризация знания и процесса исследования.

2. Общелогические методы

Общелогическими методами являются анализ, синтез, индукция, дедукция и аналогия.

Анализ – это расчленение, разложение объекта исследования на составные части. Разновидностями анализа являются классификация и периодизация. Метод анализа используется как в реальной, так и в мыслительной деятельности.

Синтез – это соединение отдельных сторон, частей объекта исследования в единое целое. Результатом синтеза является совершенно новое образование, свойства которого есть результат их внутренней взаимосвязи и взаимозависимости.

Индукция – процесс выведения общего положения из наблюдения ряда частных фактов, т.е. познание от частного к общему. На практике чаще всего применяется неполная индукция, которая предполагает вывод о всех объектах множества на основании познания лишь части объекта. Неполная индукция, основанная на экспериментальных исследованиях и включающая теоретическое обоснование, называется *научной индукцией*. Выводы такой индукции часто носят вероятностный характер. При строгой постановке эксперимента, логической последовательности и строгости выводов она способна давать достоверное заключение.

Дедукция – процесс аналитического рассуждения от общего к частному или менее общему (познание от общего к частному). Она тесно связана с обобщением. Если исходные общие положения являются установленной научной истиной, то методом дедукции всегда будет получен истинный вывод. Особенно большое значение дедуктивный метод имеет в математическом анализе. Математики оперируют математическими абстракциями и строят свои рассуждения на общих положениях. Эти общие положения применяются к решению частных, конкретных задач. В истории науки были попытки абсолютизировать значение в науке индуктивного метода (Ф. Бэкон) или дедуктивного метода (Р. Декарт), придать им универсальное значение. Но эти методы не могут применяться как обособленные, изолированные друг от друга, каждый из них используется на определенном этапе процесса познания.

Аналогия – вероятное, правдоподобное заключение о сходстве двух предметов или явлений в каком-либо признаке, на основании установленного их сходства в других признаках. Аналогия с простым явлением позволяет понять более сложное. Аналогия составляет основу моделирования.

3. Методы теоретического и эмпирического уровней научного познания

Кроме общелогических методов на теоретическом и эмпирическом уровнях научного познания используют также моделирование, классификацию, абстрагирование, обобщение, исторический метод.

Моделирование на теоретическом уровне научного познания делится на: эвристическое и знаковое. Математическое моделирование является важнейшей разновидностью знакового моделирования.

Эвристическое моделирование основано на общих представлениях и соображениях о реальных явлениях без использования строго фиксированных математических или иных знаковых систем. Такой анализ присущ любому исследованию на начальной его стадии. Эвристические модели применяются при изучении сложных систем, для которых

затруднительно построение математической модели. В этих случаях на помощь исследователю приходит интуиция, накопленный опыт, умение формулировать те или иные ступени алгоритма решения задач. В вычислительном плане сложные алгоритмы заменяются упрощенными без всяких доказательств, на основании подсознательных решений. Эвристические модели часто называются сценариями явления. Они требуют многоэтапного подхода: сбора недостающей информации, многократного корректирования результатов.

В основе знакового моделирования лежит исследование явлений с помощью знаковых образований различной природы: схем, графиков, чертежей, формул, графов, математических уравнений, логических соотношений, записанных символами естественного или искусственного языков. Важнейшей формой знакового моделирования является математическое, под которым обычно понимают систему уравнений, описывающих протекание изучаемого процесса.

Математическая модель – это математическая абстракция, характеризующая биологический, физический, химический или какой-либо другой процесс. Математические модели при различной физической природе основаны на идентичности математического описания процессов, происходящих в них и в оригиналe.

Математическое моделирование – метод исследования сложных процессов на основе широкой физической аналогии, когда модель и ее оригинал описываются тождественными уравнениями. Характерная особенность и достоинство данного метода – возможность применять его к отдельным участкам сложной системы, а также количественно исследовать явления, трудно поддающиеся изучению на физических моделях.

Математическое моделирование предполагает наличие полной картины знаний о физической природе изучаемого явления. Эта картина уточняется на основе специально поставленных экспериментов до степени, позволяющей охватить наиболее важные характерные свойства явлений. Математическое моделирование неразрывно связано с применением специального математического аппарата для решения поставленных задач. Существуют *аналитические* способы решения для получения изучаемых закономерностей в явном виде, *численные* – для получения количественных результатов при задании конкретных значений исходных данных, *качественные* – для нахождения отдельных свойств решения. Математическое моделирование условно можно разделить на три этапа:

1. модель
2. алгоритм
3. программа.

Классификация – распределение тех или иных объектов по классам (отделам, разрядам) в зависимости от их общих признаков, фиксирующее закономерные связи между классами объектов в единой системе конкретной отрасли знания. *Становление каждой науки связано с созданием классификаций изучаемых объектов, явлений.*

Классификация – это процесс упорядочивания информации. В процессе изучения новых объектов в отношении каждого такого объекта делается вывод: принадлежит ли он к уже установленным классификационным группам. В некоторых случаях при этом обнаруживается необходимость перестройки системы классификации. Существует специальная теория классификации – *таксономия*. Она рассматривает принципы классификации и систематизации сложноорганизованных областей действительности, имеющих обычно иерархическое строение. Одной из первых классификаций в биологии явилась классификация растительного и животного мира.

Абстрагирование – мысленное отвлечение от некоторых свойств и отношений изучаемого предмета и выделение интересующих исследователя свойств и отношений. Обычно при абстрагировании второстепенные свойства и связи исследуемого объекта отделяются от существенных свойств и связей. Выделяют два вида абстрагирования:

1. *абстракция отождествления* – результат выделения общих свойств и отношений изучаемых предметов, установления тождественного в них, абстрагирования от различий между ними, объединение предметов в особый класс;
2. *изолирующая абстракция* – результат выделения некоторых свойств и отношений, которые рассматриваются как самостоятельные предметы исследования.

В теории выделяют еще два вида абстракции: потенциальной осуществимости и актуальной бесконечности.

Обобщение – установление общих свойств и отношений предметов и явлений, определение общего понятия, в котором отражены существенные, основные признаки предметов или явлений данного класса. Вместе с тем обобщение может выражаться в выделении несущественных, а любых признаков предмета или явления. Этот метод научного исследования опирается на философские категории *общего, особенного и единичного*.

Исторический метод заключается в выявлении исторических фактов и на этой основе в таком мысленном воссоздании исторического процесса, при котором раскрывается логика его движения. Логический метод – это, по сути, логическое воспроизведение истории изучаемого объекта. При этом *история освобождается от всегослучайного, несущественного*, т.е. это тот же исторический метод, но освобожденный от его исторической формы.

1.9. Лекция № 9 (2 часа).

Тема: «История разработки зоотехнических методов исследования»

1.9.1. Вопросы лекции:

1. Современные методы зоотехнических опытов
2. Характеристика методов зоотехнических исследований
3. Основные методы постановки зоотехнических опытов

1.9.2. Краткое содержание вопросов:

1. Современные методы зоотехнических опытов

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

Зооинженер (зоотехник) направленно изменяет сельскохозяйственных животных путем разведения (отбор и подбор), кормления и содержания их.

Основными методами современных биологических исследований, в том числе зоотехнических, являются наблюдения, обследование, историческое сравнение. **Наблюдение** - систематическое, целенаправленное исследование объекта животных, явлений в том виде, в каком они существуют в природе и являются доступными восприятию человека. От простого восприятия наблюдение отличается активностью и целью. Научное наблюдение включает в себя выбор объекта, цель, описание, вывод.

Во время наблюдения исследователь использует различные технические средства, которые обеспечивают математическое выражение информации. При наблюдении характеризуют естественное состояние объекта, не вмешиваясь в его естественный ритм. Примером наблюдения как метода познания может быть наблюдение за погодой (включая спутники Земли) в виде огромного количества метеосводок, на основании которых составляют долгосрочные научные прогнозы погоды, в зоотехнии - это наблюдение за ростом и развитием животных и т.д.

Обследование - наблюдение и описание явления с помощью органолептических приемов, различных аппаратов и приборов в естественной для объекта исследования обстановке. При обследовании часто измеряют те или иные зоотехнические величины. Значение измеряемых величин возрастает, если их измеряют в динамике.

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

Эксперимент - это вид практики и вместе с тем один из методов научного исследования. В отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, поскольку исследователь практически воздействует на предмет исследования, создает условия, при которых изучаемый объект выделяется, изолируется, берется, как говорил К. Маркс, в "чистом виде". Кроме того, исследователь может искусственно создавать условия, которые его интересуют. Эксперимент дает возможность неоднократно повторять интересующее исследователя явление как при одних и тех же, так и при измененных условиях, дает возможность менять не только условия, но и объекты исследования и вместе с тем вести контроль и измерение изучаемых явлений. В этом большое преимущество эксперимента перед другими методами научного исследования.

Огромное значение эксперимента состоит еще и в том, что он является средством внедрения в производство новых достижений науки. В наш период наука становится производительной силой общества, поэтому особое значение приобретает внедрение данных науки в производство.

Таким образом, эксперимент - это вид практики и вместе с тем метод научного исследования. Как вид практики он служит критерием истинности тех или иных идей, как метод научного исследования он является источником получения новых знаний, возникновения новых гипотез и теорий. Эксперимент является связующим звеном между наукой и производством и другими видами практики.

2. Характеристика методов зоотехнических исследований

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 зависимости от цели исследования применяются простые зоотехнические опыты и сложно организованные зоотехнические опыты.

В простых зоотехнических опытах изучается:

- действие различных факторов условий жизни на животных определенной породы и конституции, при этом опытные группы животных по наследственно-конституциональным особенностям были максимально сходными, а изучаемые факторы условий жизни различались.
- действие наследственно-конституциональных факторов на использование организмом факторов внешней среды, при этом опытные группы животных формируются из животных разных пород, типов конституции и т.д., а условия внешней среды (кормление, содержание) – максимально аналогичными.

В сложно организованных зоотехнических опытах возможно одновременное изучение как наследственно-конституциональных факторов, так и факторов внешней среды.

Роль наследственности. Наибольшие методические трудности при постановке зоотехнических экспериментов связаны с устранением наследственных различий. Это объясняется тем, что животные с разной наследственностью имеют разную норму реакции на воздействие одних и тех же факторов. Следует также учитывать, что животные разной наследственности характеризуются относительно различными потребностями для производства единицы продукции. Одни из них лучше усваивают азотистые (протеины), другие – безазотистые (углеводы, жиры) вещества. При неправильном формировании групп результаты эксперимента будут не достоверными.

Все методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов построены на принципе сравнения. Элемент сравнения должен выступать, насколько это возможно, в «чистом» виде.

Принцип аналогичных групп. Сюда входят методы обособленных групп (пар-аналогов и его высшего выражения – однояйцовых двоен, сбалансированных групп, миниатюрного стада) и методы интегральных групп, представляющие собой соподчиненные построения для изучения факториальных комплексов (двуихфакторный комплекс, многофакторный комплекс). Однояйцовые двойни представляют животных с тождественной наследственностью, что позволяет ограничиться небольшим числом животных в опытной группе. В большинстве других случаев опытные группы животных имеют в общем сходную, но далеко не тождественную наследственность. Следовательно, здесь необходимо считаться с индивидуальными наследственными различиями в пределах пар-аналогов.

Принцип групп-периодов. Методы, построенные на этом принципе, сочетают некоторые свойства подопытного материала однояйцовых двоен и свойства аналогичных групп. Этот принцип наиболее богат конкретными методическими приложениями. Применение того или иного метода определяется задачами исследований.

Метод пар-аналогов. Это основной и наиболее универсальный метод зоотехнических исследований. При изучении только одного фактора формируют две аналогичные по качеству группы. При этом учитывают породу, происхождение, пол и т.д. В группу лучше включать однояйцовых двоен, или однопометных животных, или полубратьев по отцу, или других родственников, или неродственных животных, но сходных между собой животных по типу телосложения. В аналоги можно включать только животных одного пола. Кроме того, аналоги подбираются одного возраста, одинаковой конституции, продуктивности.

Сформированные две группы животных проверяют со средними показателями по группе, затем путем жеребьевки одну из них определяют, как опытную, другую – в качестве контрольной группы.

При использовании метода пар-аналогов опыт делится на три периода: уравнительный (предварительный), переходный и главный (учетный).

Метод сбалансированных групп-аналогов. Встречаются случаи, когда для проведения опыта методом пар-аналогов нет достаточных данных о животных, например, неизвестно происхождение и предшествующие условия жизни, или нет необходимого числа животных, сходных по происхождению. Неполная информация делает эксперимент ненадежным, если не принимаются специальные «компенсаторные» меры. Во всех таких случаях постановка опытов идет зоотехническим методом сбалансированных групп-аналогов.

Для проведения опыта этим методом число животных должно быть в 1,5–2 раза больше, чем необходимо для постановки опыта методом пар-аналогов. Группа должна быть более или менее выраженной по качеству животных. Индивидуум в одной группе не имеет определенного отношения к индивидууму в другой группе. Аналогичность групп определяется их фенотипическими качествами. Генотипические различия нивелируются большим числом животных в группах. Группы считаются сформированными удовлетворительно, если $M - M_1 < 5\%$.

Метод сбалансированных групп-аналогов больше подходит для постановки опытов на взрослых животных, поскольку физиологические показатели их во время опыта остаются более или менее стабильными. Молодняк же при разных генотипических качествах к концу опыта может получить новые свойства не только благодаря изучаемым факторам, но и вследствие первоначальных неучтенных генотипических различий.

3. Основные методы постановки зоотехнических опытов

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

Зоотехнические опыты делятся на *научно-хозяйственные, физиологические и производственные*.

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

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

Физиологический опыт проводится в строго регламентированных условиях, в той или иной мере отдаленных от хозяйственной обстановки, на фоне научно-хозяйственного опыта или отдельно. В нем изучаются ограниченные стороны деятельности организма в статике и динамике - показатели переваримости корма, обмена веществ и энергии, гематологические показатели секреторной и двигательной функций отделов пищеварительного тракта и др.

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

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

Производственный эксперимент, как указывает А. И. Овсянников (1976), имеет следующие особенности.

Исследование объекта проводится в сложившейся технологии производства с целью проверки результатов научно-хозяйственных опытов.

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.

Длительный опыт, продолжающийся иногда десятки лет.

Большой охват числа животных, что недоступно научному эксперименту.

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

В процессе опыта познание ведется не только для накопления знаний: на первом плане стоит проверка и внедрение научных достижений в данное производство.

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

Научные исследования в области сельского хозяйства (агрономические и зоотехнические) являются весьма сложным и трудоемким делом. Они связаны с исследованиями на живых организмах и требуют большого объема предварительной информации, сложных

теоретических построений, применяющих теорию вероятностей, биохимические и физиологические законы и т.д., а также много проверочных и поисковых экспериментов.

1.10. Лекция № 10 (2 часа).

Тема: «Гипотеза и программа в научном исследовании»

1.10.1. Вопросы лекции:

1. Понятие гипотезы и ее структура
2. Критический анализ основных сценариев экоразвития человечества антропоцентризм, техноцентризм, биоцентризм, теоцентризм, космоцентризм, экоцентризм.

1.10.2. Краткое содержание вопросов:

1. Понятие гипотезы и ее структура

Гипотеза - универсальная форма развития научных знаний и научного логического мышления. Это значит, что новое (развивающееся) знание всегда возникает первоначально в форме гипотезы, которая объясняет уже открытые явления и предсказывает новые. Построение гипотезы дает возможность переходить от отдельных научных фактов, относящихся к явлению, к их обобщению и познанию законов развития этого знания.

Данный процесс иногда называют гипотетико-дедуктивной моделью развития научных знаний.

Так, идея об атомистическом строении мира, которая зародилась в умах Левкиппа и Демокрита за две с лишним тысячи лет до открытия химической атомистики (в XIX в.) была гипотезой. И лишь после длительной ее проверки, подтверждения экспериментами и новых открытий эта гипотеза превратилась в научную теорию. Эта схема в целом отражает и движение мысли следователя в процессе расследования преступлений, которое начинается с проблемы, выражаемой в вопросах: что произошло, было ли преступное деяние, если было, то кто, почему и как совершил данное преступление? Искусство органов дознания и предварительного следствия состоит из творческих актов, проявляющихся:

а) в умении путем объективного исследования и наблюдения собрать и закрепить в протоколах основные моменты события, нарисовать картину преступления;

б) в умении дать правильную оценку и объяснение всех отдельных фактов, которые приобретают значение доказательственных улик в деле, и установить их связь;

Специфика гипотезы - быть формой развития знаний - предопределяется основным свойством мышления, его постоянным движением - углублением и развитием, стремлением человека к раскрытию новых закономерностей и причинных связей, что диктуется потребностями практической жизни. Ф.Энгельс писал в своей книге "Диалектика природы": "Наблюдение открывает какой-нибудь новый факт, делающий невозможным прежний способ объяснения фактов, относящихся к той же группе. С этого момента возникает потребность в новых способах объяснения, опирающихся сперва только на ограниченное число фактов и наблюдений. Дальнейший опытный материал приводит к очищению этих гипотез, устраниет один из них, исправляет другие, пока не будет установлен в чистом виде закон.

Построение гипотезы всегда сопровождается выдвижением предположения, объясняющего исследуемое явление. Оно всегда выступает в форме отдельного суждения или системы взаимосвязанных суждений о свойствах единичных фактов или закономерных связей явлений. Суждение является проблематичным суждением, в

котором выражено первоначальное предположительное знание о причинах или свойствах исследуемых явлений.

В зависимости от степени общности научные гипотезы можно разделить на общие, частные, единичные.

Общая гипотеза - это научно обоснованное предположение о причинах, законах и закономерностях природных и общественных явлений, а также закономерностях психической деятельности человека. Общие гипотезы выдвигаются с целью объяснения всего класса описываемых явлений, выведения закономерного характера их взаимосвязей во всякое время и в любом месте. Примерами общих гипотез могут служить: развитая в 18 веке М.В. Ломоносовым гипотеза об атомическом строении вещества, современные гипотезы акад. О.Ю. Шмидта и акад. В.Г. Фесенкова о происхождении небесных тел, гипотезы об органическом и неорганическом происхождении нефти.

Будучи доказанными, они становятся научными теориями и являются ценным вкладом в развитие научных знаний.

Частная гипотеза - это научно обоснованное предположение о причинах, происхождении и о закономерностях части объектов, выделенных из класса рассматриваемых объектов природы, общественной жизни или психической деятельности человека.

Частные гипотезы находят применение, как в естествознании, так и в общественно-исторических науках. Атхеолог, например, выдвигает частную гипотезу о времени происхождения и принадлежности обнаруженных при раскопках предметов. Историк ставит гипотезу о взаимосвязи между конкретными историческими событиями или действиями отдельных лиц.

Частными гипотезами являются и те предположения, которые применяются в судебно-следственной практике, ибо здесь приходится умозаключать о единичных событиях, поступках людей, отдельных фактах, причинно связанных с преступлением.

Единичная гипотеза - научно обоснованное предположение о причинах, происхождении и закономерностях единичных фактов, конкретных событий или явлений. Врач строит единичные гипотезы в ходе лечения конкретного больного, подбирая для него индивидуально медикаменты и их дозировку.

В ходе доказательства общей, частной и единичной гипотезы люди строят рабочие гипотезы.

Рабочая гипотеза - это предположение, выдвигаемое, как правило, на первых этапах исследования. Рабочая гипотеза непосредственно не ставит задачей выяснение действительных причин исследуемых явлений, а служит лишь условным допущением, позволяющим сгруппировать и систематизировать результаты наблюдений в определенную систему и дать согласующееся с наблюдениями описание явлений.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Преднаучный период истории науки»

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Античная (древнегреческая) наука.
2. Средневековая европейская наука.
3. Новоевропейская классическая наука.
4. Неклассическая наука.
5. Постнеклассическая наука.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Античная (древнегреческая) наука. При рассмотрении вопроса следует обратить внимание на достояние восточной цивилизации было воспринято и переработано в стройную теоретическую систему в Древней Греции. С этого времени и вплоть до индустриальной революции главной функцией науки является объяснительная функция;

Средневековая европейская «наука»: астрология, алхимия, религиозная герменевтика. При изучении вопроса нужно изучить ученых, внесших вклад в развитие науки.

Огромный вклад в развитие науки внесли учёные арабского Востока и Средней Азии (Ибн Сина 10-11вв, Ибн Рушд 12в, Бируни 10-11вв и др.), сумевшие сохранить и развить древнегреческую традицию, обогатив её в ряде областей знания.

«Истины разума» (научные истины) имели подчиненный гносеологический статус «истине веры» (религиозной истине). (Гносеология - теория познания - раздел философии, изучающий взаимоотношение субъекта и объекта в процессе познавательной деятельности, отношение знания к действительности, возможности познания мира человеком, критерии истинности и достоверности знания)

Противоречила древней «преднауке» и античной «науке».

Новоевропейская классическая наука (15-16 века эпоха Возрождения и 17в-нач 20в Новое время) - прообраз современной науки.

Сосредоточиться на изучении отдельных процессов и явлений для использования полученных знаний в техно и технологических целях.

Уход от созерцательно-наблюдательной в экспериментальную основу науки. Предмет науки НЕ природа, а отдельные природные или искусственные системы. Искусственные системы удобнее для исследования, т.к. более контролируемы, неограниченно воспроизводимы. Более легко их описывать. Онтологическое обоснование этого подхода сделал Галилей в «Книга природы написана языком математики».

Неклассическая наука конец 19 в - конец 20в (этап новоевропейской). Обратить внимание на принципы Гейзенберга, гипотезу Большого Взрыва, теорию катастроф Рене Тома, фрактальной геометрии Мандельброта.

Постнеклассическая наука начало с конца 70-ых 20 в (*описал В.С. Степин*). Сверхсложные системы, включающие человека в качестве существенного элемента своего функционирования и развития (механические, физические, химические, биологические, экологические, инженерно-технические, технологические, компьютерные, медицинские, социальные.

2.2 Практическое занятие № 2 (2 часа).

Тема: «Периодизация истории науки»

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Периодизация.
2. Виды периодизации.
3. Причины возникновения науки.
4. Структура науки и ее основные функции.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Периодизация. Дать объяснение понятию периодизация, ее видам, обратить внимание на взгляд В.С. Степина.

Периодизация – это развертывание науки "по горизонтали", т.е. по оси времени в форме определенных, следующих друг за другом, исторических периодов (ступеней, фаз, этапов). Прежде всего рассмотрим, что такая периодизация как таковая.

Существует два основных вида периодизации:

- 1) формальный, когда в основу деления истории предмета на соответствующие ступени кладется тот или иной отдельный "признак" (или их группа);
- 2) диалектический, когда основой (критерием) этого деления становится основное противоречие исследуемого предмета, которое необходимо вычленить из всех других противоречий последнего.

В. С. Степиным (на материале истории естествознания) «в истории формирования и развития науки можно выделять две стадии, которые соответствуют двум различным методам построения знаний и двум формам прогнозирования результатов деятельности. Первая стадия характеризует зарождающуюся науку (преднауку), вторая — науку в собственном смысле слова».

С точки зрения Степина: В начале он выделяет некий этап, предшествующий науки - **доклассический этап** (он длится до 16 века) (+ Ильин):

Здесь зарождаются элементы (предпосылки) науки, имеются зачатки знаний на Древнем Востоке, в Греции и Риме. Именно этот период чаще всего считают началом, исходным пунктом естествознания (и науки в целом) как систематического исследования реальной действительности.

Наука как целостный феномен возникает в Новое время вследствие отделения от философии и проходит в своем развитии три основных этапа: классический, неклассический, постнеклассический (современный). На каждом из этих этапов

разрабатываются соответствующие идеалы, нормы и методы научного исследования, формулируется определенный стиль мышления, своеобразный понятийный аппарат и т.п. Критерием (основанием) данной периодизации является соотношение (противоречие) объекта и субъекта познания:

- классический период (17-19 века)

Это время, когда наука максимально старается убрать субъект из процесса познания, т.е оформить себя как сугубо объективное знание.

- неклассическая наука (I пол. и весь 20 века)

Это период разработки релятивистского и квантового подхода к науке. Завершается работа первого периода, т.е наука полностью отвергает объективизм классического периода. Все больший интерес занимает проблема субъектов в познании, влияния «тени субъекта» на результат познания. Отбрасывает представление реальности как чего-то не зависящего от средств ее познания, субъективного фактора. Она осмысливает связи между знаниями объекта и характером средств и операций деятельности субъекта.

- постнеклассическая наука (II пол. 20 века)

Происходит формирование новых парадигм конкретного вида знания. Постоянная включенность субъективной деятельности в "тело знания". Она учитывает соотнесенность характера получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности познающего субъекта, но и с ее ценностно-целевыми структурами.

Причины возникновения науки. Изучить причины возникновения науки.

Первой и главной причиной возникновения науки является формирование субъектно-объектных отношений между человеком и природой, между человеком и окружающей его средой. Это связано, в первую очередь, с переходом человечества от собирательства к производящему хозяйству. Так, уже в эпоху *Палеолита* человек создаёт первые орудия труда из камня и кости — топор, нож, скребло, копьё, лук, стрелы, овладевает огнём и строит примитивные жилища. В эпоху *Мезолита* человек плетёт сеть, делает лодку, занимается обработкой дерева, изобретает лучковое сверло. В период *Неолита* (до 3000 г. до н. э.) человек развивает гончарное ремесло, осваивает земледелие, занимается изготовлением глиняной посуды, использует мотыгу, серп, веретено, глиняные, бревенчатые, свайные постройки, овладевает металлами. Использует животных в качестве тягловой силы, изобретает колёсные повозки, гончарное колесо, парусник, меха. К началу первого тысячелетия до нашей эры появляются орудия труда из железа.

Второй причиной формирования науки является усложнение познавательной деятельности человека. «Познавательная», поисковая активность характерна и для животных, но в силу усложнения предметно-практической деятельности человека, освоения человеком различных видов преобразующей деятельности, происходят глубокие изменения в структуре психики человека, строении его мозга, наблюдаются изменения в морфологии его тела.

Развитие науки было составной частью общего процесса интеллектуального развития человеческого разума и становления человеческой цивилизации. Нельзя рассматривать развитие науки в отрыве от следующих процессов: *Формирование речи; Развитие счёта; Возникновение искусства и философии; Формирование письменности и мировоззрения (миф)*.

Структура науки и ее основные функции. Рассмотреть структуру и функции науки.

Философское понятие объективного бытия включает в себя природу, общество и человека. Соответственно этим трем элементам объективного бытия в науке четко выделяются три сферы знания об этих составных частях бытия. Это содержательный аспект науки.

В тесной связи со структурой научного знания находится проблема *функций науки*. Их выделяется несколько:

1. *описательная* - выявление существенных свойств и отношений действительности;
2. *систематизирующая* - отнесение описанного по классам и разделам;
3. *объяснительная* - систематическое изложение сущности изучаемого объекта, причин его возникновения и развития;
4. *производственно-практическая* - возможность применения полученных знаний в производстве, для регуляции общественной жизни, в социальном управлении;
5. *прогностическая* - предсказание новых открытий в рамках существующих теорий, а также рекомендации на будущее;
6. *мировоззренческая* - внесение полученных знаний в существующую картину мира, рационализация отношений человека к действительности.

2.3 Практическое занятие № 3 (2 часа).

Тема: «Предмет методологии науки»

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Методология научного исследования.
2. Научная проблема.
3. Разработка и решение научных проблем.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Методология научного исследования. Дать понятие анализа методологии научного исследования.

Методология научного исследования анализирует главным образом те методы и средства познания, которые используются ученым, как на эмпирической, так и теоретической стадии исследования. Так, изучая конкретные способы осуществления экспериментов, наблюдений и измерений, методология выделяет существенные признаки, которые присущи любым экспериментам, измерениям и наблюдениям.

Возникает вопрос: в каком отношении находятся методы исследования конкретных, специальных наук с методами, изучаемыми в методологии? Фактически методология как особая наука возникает в связи с необходимостью обобщения и развития тех методов и средств исследования, которые были открыты в частных науках.

Научная проблема. При подготовке вопроса необходимо изучить понятие научных проблем. Всякое исследование в науке предпринимается для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов. Эти трудности в наиболее отчетливом виде выступают в так называемых проблемных ситуациях, когда существующее научное знание, его уровень и понятийный аппарат оказываются недостаточными для решения новых задач познания. Осознание противоречия между ограниченностью имеющегося научного знания и потребностями его дальнейшего развития и приводит к постановке новых научных проблем.

Научное исследование не только начинается с выдвижения проблемы, но и постоянно имеет дело с проблемами, так как решение одной из них приводит к возникновению других, которые в свою очередь порождают множество новых проблем. Разумеется, не все проблемы в науке являются одинаково важными и существенными.

Разработка и решение научных проблем. В самом начале, когда лишь осознается противоречие между уровнем и объемом достигнутого знания и невозможностью с его помощью объяснить новые явления и факты, проблема может быть поставлена лишь в самой общей форме, в виде некоторого проблемного замысла или идеи. Эта идея требует

всесторонней разработки и развития, чтобы можно было наметить некоторые возможные пути ее реализации. В противном случае она надолго может оставаться на стадии общего замысла, т. е. будет фиксировать существующую трудность в науке, ставить в весьма неопределенной форме задачу, но не указывать никаких возможных способов решения или хотя бы подходов к такому решению.

2.4 Практическое занятие № 4 (2 часа).

Тема: «Основание науки и методологии науки»

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Методология.
2. Методологические проблемы и их решения.
3. Структура основания науки.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Методология. Изучить понятие методология науки. Термин «методология» (греч. *Methodos* – путь исследования или познания, *logos* – понятие, учение) обозначает совокупность способов, приемов и операций практического или теоретического основания действительности, т.е. путь познания.

Методология:

– это учение о научном методе познания; основные принципы или совокупность приемов исследования, применяемых в какой-либо науке.

В современной науке термин «методология» применяют к трем разным уровням научного познания.

1. Общая методология – это совокупность общих принципов, способов организации (построения) и стандартов достоверности научного знания, исследует законы развития научного знания в целом. Примерами могут быть принципы детерминизма, развития, соответствия, дополнительности и т.п.

2. Частная методология – система частных принципов, постулатов, посылок и т.п., применяемых к конкретной области знания, основывается на законах отдельных наук, особенностях познания отдельных явлений.

3. Методологические приемы – множество методик исследования, проведения экспериментов, опытов и т.п.

В науке разработано большое количество определений «методология», это говорит о сложности и многогранности данного научного понятия. Базисом общей и частной методологии является методология науки.

Методология науки – часть науковедения, исследующая структуру научного знания, средства, и методы научного познания, способы обоснования и развития знания. Главная цель методологии науки – изучение тех методов, средств и приемов, с помощью которых приобретается и обосновывается новое знание о науке. Но кроме этой основной задачи методология изучает также структуру научного знания вообще, место и роль в нем различных форм познания и методы анализа и построения различных систем научного знания.

Методологические проблемы и их решения. Систематическое решение методологических проблем дается в методологической концепции, создаваемой на базе определенных гносеологических (знаниевых) принципов. На методологическую концепцию оказывают влияние не только философские принципы. Поскольку она является теорией строения и развития научного знания, постольку она – в той или иной степени – ориентируется также на науку и ее историю. Следует указать еще на один факт, влияющий на методологическую концепцию, предшествующие и сосуществующие с ней концепции. Каждая новая концепция возникает и развивается в среде, созданной ее предшественниками. Взаимная критика конкурирующих концепций, проблемы, поставленные ими, решения этих проблем, способы аргументации, господствующие в

данный момент интересы – все это оказывает неизбежное давление на новую методологическую концепцию. Она должна выработать собственное отношение ко всему предшествующему материалу: принять или отвергнуть существующие решения проблем, признать обсуждаемые проблемы осмысленными или отбросить некоторые из них как псевдопроблемы, развить критику существующих концепций и т.д. Учитывая, что методологическая концепция находится под влиянием, с одной стороны, философии, а с другой стороны, всегда ориентирована на те или иные области научного познания, легко понять, почему в этой области существует громадное разнообразие методологических концепций.

Структура основания науки. В данном вопросе необходимо показать, от чего происходила наука, ее основание. Кроме эмпирических и теоретических структур науки при ее анализе выделяют еще одну ее структуру, которую называют основаниями науки. В эту структуру входят идеалы, нормы, критерии и принципы, на которые опирается как эмпирический базис, так и теоретическая надстройка любой науки.

Структура оснований науки характеризуется, во-первых, строением ее составных частей, содержащих три основных блока:

- 1) идеалы, нормы и критерии научного исследования;
- 2) научную картину мира;
- 3) философские основания науки.

Основания науки составляют ее теоретический базис, на который опираются ее гипотезы, законы и теории. Очевидно, что понятия и принципы оснований науки должны иметь более фундаментальный и общий характер, чем любые отдельные элементы и компоненты научного знания. К их конкретному анализу мы сейчас и обратимся.

2.5 Практическое занятие № 5 (2 часа).

Тема: «Логические методы обоснования научных знаний»

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Понятие методов научного познания и их классификация.
2. Общенаучные логические методы познания.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Понятие методов научного познания и их классификация. В данном вопросе изучить методы научного познания.

Метод (греч. – способ познания) – “путь к чему-либо”, способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность субъекта в любой ее форме. **Научный метод** понимается как “целенаправленный подход, путь, посредством которого достигается поставленная цель. Это комплекс различных познавательных подходов и практических операций, направленных на приобретение научных знаний”.¹ В психологии и педагогике научный метод представляет собой систему подходов и способов, отвечающих предмету и задачам данных наук.

Понятие “метод” применяется в широком и узком смыслах этого слова. В широком смысле слова – оно обозначает познавательный процесс, который включает в себя несколько способов. Например, метод теоретического анализа включает в себя, помимо последнего, синтез, абстрагирование, обобщение и т.д. В узком смысле метод означает специальные приемы научной дисциплины. Например, в психологии и педагогике – метод научного наблюдения, метод опроса, экспериментальный метод и др.

Общенаучные логические методы познания. В основе общенаучных понятий и концепций формулируются соответствующие методы и принципы познания, которые и обеспечивают связь и оптимальное взаимодействие философии со специально-научным знанием и его методами. К числу общенаучных принципов и подходов относятся

системно-личностный и структурно-функциональный, кибернетический, вероятностный, моделирование, формализация и ряд других.

Важная роль общенаучных подходов состоит в том, что в силу своего “промежуточного характера”, они опосредствуют взаимопереход философского и частно-научного знания (а также соответствующих методов). Дело в том, что первое не накладывается чисто внешним, непосредственным образом на второе. Поэтому попытки сразу, “в упор” выразить специальное научное содержание на языке философских категорий бывает, как правило, неконструктивными и малоэффективными.

2.6 Практическое занятие № 6 (2 часа).

Тема: «Наблюдение. Измерение. Эксперимент».

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Методы эмпирического уровня научного познания.
2. Теоретическая обусловленность.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Методы эмпирического уровня научного познания. Дать понятие методов, что к ним относится.

Наблюдение – это активный познавательный процесс, опирающийся с одной стороны на работу органов чувств, с другой – на выработанные наукой средства и методы истолкования показаний органов чувств.

Особенности: целенаправленность; планомерность; активность.

Измерение – процедура, фиксирующая не только качественные характеристики объекта, но и количественные. Измерение осуществляется с помощью определенных приборов (линейка, весы и др.). Измерение как способ познавательной деятельности, стал использоваться во времена Галилея. Методика проведения: совокупность приемов, использующих определенные принципы и средства измерений. Измерять может либо сам исследователь, либо приборы. Проблема – выбор единица измерения (эталон).

Эксперимент – это прием научного исследования, предполагающий изменение объекта или воспроизведение его в специально заданных условиях.

Теоретическая обусловленность. Эмпирическое познание никогда не может быть сведено только к чистой чувственности. Даже первичный слой эмпирических знаний – данные наблюдений – представляют собой сложное переплетение чувственного и рационального. Но эмпирическое познание к данным наблюдений не сводится. Оно предполагает также формирование на основе данных наблюдения особого типа знаний – научного факта. Научный факт возникает как результат очень сложной рациональной обработки данных наблюдений.

2.7 Практическое занятие № 7 (2 часа).

Тема: «Формализация. Абстракция. Идеализация».

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Методы научного познания.
2. Понятия: Формализация. Абстракция. Идеализация.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Методы научного познания. Что относится к методам научного познания, на что подразделяются. *Абстрагирование* — мысленное отвлечение от всех свойств, связей и отношений изучаемого объекта, которые представляются несущественными для данной

теории.

Идеализация — это операция мысленного выделения какого-либо одного, важного для данной теории свойства или отношения (не обязательно, чтобы это свойство существовало реально), и мысленного конструирования объекта, наделенного этим свойством.

Формализация — использование специальной символики вместо реальных объектов.

Понятия: Формализация. Абстракция. Идеализация. В данном вопросе в полном объеме раскрыть понятия формализации, идеализации и формализации.

2.8 Практическое занятие № 8 (2 часа).

Тема: «Факт и теория: основные термины и понятия».

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Понятие научного факта.
2. Понятие теории.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Понятие научного факта. Дать пояснение научного факта. В эпистемологии, факт — это «утверждение» или «условие» при котором утверждение может быть доказано и признано верным (или опровергнуто и признано неверным) на базе доказательств (в общем случае других фактов). Утверждение, которое не может быть непосредственно подтверждено или опровергнуто называется «предположением» или «мнением».

Понятие теории. Теория — это высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях некоторой области действительности и представляющая собой знаковую модель этой сферы.

Положения теории отображает существенные связи некоторой области действительности. Но, в отличие от фактов, они представляют эти связи в обобщенном виде. Каждое положение теории является истиной для множества обстоятельств, в которых проявляется эта связь. Поэтому оно выражается с помощью общего высказывания, в то время как факт — с помощью единичного.

2.9 Практическое занятие № 9 (2 часа).

Тема: «Зоотехнический метод исследования».

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Направления исследований.
2. Наблюдения и систематизация.
3. Методы наблюдений.
4. Виды экспериментов.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Изучая вопросы темы, надо твердо уяснить разницу между научным методом и методиками исследований. В животноводстве преобладающим методом научного исследования является эксперимент, охватывающий начальные этапы работы с последующим переходом на лабораторные исследования. Методы познания могут осуществляться также следующими приемами исследования: наблюдением, теоретическим обобщением производственных или литературных данных.

2.10 Практическое занятие № 10 (2 часа).

Тема: «Виды представления результатов НИР в зоотехнии».

2.1.1 Вопросы к занятию:

1. Основные формы представления результатов научно-исследовательской работы.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Основные формы представления результатов научно-исследовательской работы. Какие виды представления научных результатов, рассказать.

Реферат (от лат. *refero* – докладываю, сообщаю) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение.

Курсовая работа – самостоятельная научно-исследовательская или научно-практическая работа студентов университетов, педагогических, экономических, юридических, культуры и искусства и др. вузов, выполняемая под руководством преподавателя по общенаучным и специальным предметам учебного плана. На 2-3-м курсах курсовые работы носят обычно реферативный характер, на старших – исследовательский. Темы курсовых работ разрабатываются и утверждаются кафедрами вузов. При соблюдении определенных условий курсовая работа в дальнейшем может послужить основой дипломной работы.

Выпускными квалификационными работами (ВКР) студентов высших и средних специальных учебных заведений являются дипломные работы и дипломные проекты.