


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. проректора по учебной работе

 П.И. Бреславец

« 31 » августа 2020 г.

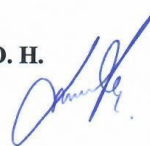
## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обучающихся 8-11 классов

### ***Основы научного исследования***

п. Майский, 2020

**Составитель:** доцент, кандидат биологических наук **Литвинов Ю. Н.**



**Рассмотрена** на заседании учебно-методического управления ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

«31» августа 2020 г., протокол № 3

Начальник УМУ  Кlostер Н.И.

## І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины «Основы научного исследования» состоит в формировании у обучающихся способность творчески мыслить, самостоятельно выполнять научно-исследовательские работы, анализировать и обобщать полученную информацию.

**Задачи** дисциплины:

- дать представление об основах научного исследования;
- обучить базовым принципам и методам научного исследования;
- научить правильно оформлять результаты своих научных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- методы получения, учета и анализа данных;
- способы реализации аналитических функций в соответствии с российскими и международными стандартами.

**УМЕТЬ:**

- самостоятельно работать над литературными источниками;
- спланировать и организовать научный эксперимент;
- обработать экспериментальные данные.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками проведения научных исследований;
- навыками применения научной организации труда;
- способностью к самостоятельной работе над литературными источниками;
- способностью и готовностью планировать и организовывать научный эксперимент;
- навыками обработки экспериментальных данных;
- навыками расчета экономической эффективности внедрения научных достижений в практической деятельности предприятий.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Часов
1	Определение науки.	2
2	Классификация наук.	2
3	Теоретическая сторона эксперимента. Виды экспериментов (научный, научно-хозяйственный и производственный опыты).	2
4	Основные методические приемы научных исследований.	2
5	Выбор темы и обоснование направления исследований. Формулировка темы исследования.	2
6	Источники научной информации. Библиографический поиск литературных источников.	2
7	Условия, обеспечивающие достоверность результатов исследований. Принципы распределения животных на подопытные группы. Периоды, сроки проведения, продолжительность опытов. Первичная документация в период проведения опыта	2
8	Этические и эстетические основания методологии	2
9	Эксперименты на животных и их благополучие	2
10	Итоговое занятие	2
	<b>Всего</b>	<b>10</b>

## Занятие 1. Определение науки

*Наука* – это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении. Наука является важнейшей составляющей духовной культуры. Она характеризуется следующими взаимосвязанными признаками:

- совокупность объективных и обоснованных знаний о природе, человеке, обществе;
- деятельность, направленная на получение новых достоверных знаний;
- совокупность социальных институтов, обеспечивающих существование, функционирование и развитие познания и знания.

Термин «наука» употребляется также для обозначения отдельных областей научного познания: математики, физики, биологии и т.д.

*Целью науки* является получение знаний о субъективном и объективном мире.

*Задачами науки* являются:

- собирание, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов;
- обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания;
- систематизация полученных знаний;
- объяснение сущности явлений и процессов;
- прогнозирование событий, явлений и процессов;
- установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

*Функции науки.* Важнейшая функция науки – быть производительной силой общества. Значение науки резко возросло в эпоху **Возрождения**, когда предметно-практическая деятельность достигла уровня, на котором многие задачи не поддавались решению без применения научных методов. В эпоху раннего **Просвещения** начала проявляться мировоззренческая функция науки. В борьбе с религией науке пришлось отстаивать право на участие в становлении мировоззрения. К мировоззренческой функции близка и образовательная функция науки, так как главной задачей образования является приобщение человека к ценностям культуры, включающей кроме науки также мораль, религию, философию, искусство и т.д.

В XX веке наука превращается в передовую движущую производительную силу. Возникают новые отрасли производства, неразрывно связанные с новейшими открытиями в области радиоэлектроники, биотехнологий, информационных технологий и т.д. Наука становится сферой духовного производства, которая вырабатывает и предлагает практике надежно обоснованные программы и планы деятельности, выраженные в форме теоретических исследований или инженерно-конструктивных схем.

В XXI веке – цифровые технологии и ускоренная обработка информации ещё больше ускоряют технический прогресс и развитие социальных отношений в обществе.

## Занятие 2. Классификация наук

*Классификация наук* – это раскрытие их взаимной связи на основании определенных принципов и выражение этих связей в виде логически обоснованного расположения или ряда.

В настоящее время различают науки в зависимости от сферы, предмета и метода познания:

- 1) о природе – **естественные**;
- 2) об обществе – **гуманитарные и социальные**;
- 3) о мышлении и познании – **логика, гносеология** (учение о познании), и др.

В Классификаторе специальностей высшего профессионального образования выделены:

- 1) **естественные науки и математика** (физика, химия, география, механика, биология, геология, экология и другие);
- 2) **гуманитарные и социально-экономические науки** (филология, философия, история, политология, культурология, журналистика, психология, социология, экономика, искусство, физическая культура и другие);
- 3) **технические науки** (строительство, архитектура, электроника, геодезия, телекоммуникации, металлургия, горное дело, радиотехника и другие);
- 4) **сельскохозяйственные науки** (агрономия, зоотехния, ветеринария, агроинженерия, лесное дело, рыболовство и др.).
- 5) **медицинские науки** (терапия, хирургия, психиатрия, диетология и др.)

Наука по методу познания подразделяется:

– на *эмпирические науки*, которые более углубленно изучают знания, полученные в результате материальной практики или благодаря непосредственному контакту с действительностью. Главными методами эмпирических наук являются наблюдения, измерения и эксперименты. Наука, которая находится на эмпирическом уровне, занимается сбором фактов, их первоначальным обобщением и классификацией. Эмпирические познания предоставляют науке факты, при этом фиксируются устойчивые связи и закономерности окружающего нас мира;

– на *теоретическое знание*, которое является результатом обобщения эмпирических данных. На теоретическом уровне формулируются законы науки, которые дают возможность объяснения и предсказания эмпирических ситуаций, т.е. познания сущности явлений. Всегда теоретическое знание опирается на эмпирическую действительность.

По отношению к практике – науки подразделяют на *фундаментальные и прикладные*. Цель фундаментальных наук – познание основных законов природы, общества и мышления, а прикладных – практическая реализация результатов деятельности фундаментальных отраслей науки.

Наука играет огромную роль в развитии человеческого общества. Она пронизывает все сферы человеческой деятельности как материальной, так и духовной. Понятие науки включает в себя как деятельность по получению нового знания, так и результат этой деятельности, т.е. сумму полученных к данному моменту научных знаний, образующих в целом научную картину мира.

*Непосредственными целями науки* является описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов.

### **Наука и другие формы освоения действительности**

Наука как производство знаний представляет собой весьма специфическую форму деятельности человека. Она существенно отличается как от деятельности в сфере материального производства, так и от других видов духовной деятельности. Если в материальном производстве знания лишь используют, то в науке их получение является главной и непосредственной целью. Это не зависит от того, в каком виде воплощается эта цель, будь то схемы технологического процесса, теоретические описания, сводка экспериментальных данных и др. В отличие от других видов деятельности, результат которых известен заранее, т.е. задан до начала деятельности, научная дает начало приращению **нового знания**. Именно поэтому наука выступает как сила, революционизирующая другие виды деятельности.

Наука отличается от эстетического освоения действительности стремлением к максимально обобщенному объективному знанию. Если искусство развивает чувственно-

образную сторону, творческие способности человека, то наука развивает в основном интеллектуальную сторону. Но науку и искусство объединяет творчески познавательное отношение к действительности.

Отношения между наукой и философией имеют тесную взаимосвязь. Философия по отношению к науке выполняет функцию методологии познания и мировоззренческой интерпретации результатов. Различные философские направления по-разному относятся к науке и принятым ею способам построения знания. Некоторые настроены к науке скептически иногда даже враждебно, другие же пытаются растворить философию в науке, игнорируя тем самым мировоззренческие функции философии. Знаменитые ученые всех времен, определившие главные направления развития науки, не только имели выдающиеся научные достижения, но и существенным образом повлияли на мировоззрение и стиль мышления своего времени.

### **Основные этапы развития науки**

Первые научные знания применялись в практической деятельности ранних человеческих обществ, когда неразрывно соединялись производственные и познавательные процессы. Поэтому знания первоначально носили практический характер, исполняя роль методических руководств для конкретных видов человеческой деятельности.

*В странах Древнего Востока (Египет, Индия, Китай)* было накоплено значительное количество знаний, которые явились важной предпосылкой для будущей науки. В этот период появляются первые признаки, связанные с организацией исследований и воспроизводства субъекта научной деятельности. Возникают и консолидируются ученые сообщества, научно-исследовательские и учебные заведения. Например, в Древнем Египте уже тогда существовало своеобразное высшее научное учреждение – «дом жизни», где накапливались наиболее ценные достижения производства и интеллектуального труда.

*Древнегреческая наука (Демокрит, 460–370 гг. до н. э.; Аристотель, 384–322 гг. до н. э.)* дала первые описания закономерностей развития природы, общества и мышления. Некоторые историки считают, что математика и научное познание в целом берут свое начало в Древней Греции. Особое место занимает деятельность Фалеса Милетского. Он первым поставил вопрос о необходимости доказательства геометрических утверждений и осуществил целый ряд таких доказательств. Греческая философия, особенно в начальный период ее развития, отличалась стремлением понять сущность природы, космоса и мира в целом. Первые греческие философы размышляли о происхождении мира, его строении, пытались постигнуть его начала и причины. Поэтому их и называли – «физиками», от греческого слова «фюсис» – природа.

В Древней Греции в практику мыслительной деятельности была введена система абстрактных понятий, появилась традиция поиска объективных законов мироздания. В этот период создавались первые теоретические системы в геометрии (*Евклид, III век до н. э.*), механике (*Архимед, 287–212 гг. до н. эр.*) и астрономии (*Птолемей, II век до н. э.*).

Огромный вклад в развитие науки в эпоху Средневековья внесли известные ученые Арабского Востока и Средней Азии (*Ибн Сина, 970–1037 гг.; Бируни, 973–1048 гг. и др.*), которые сохранили и углубили древнегреческие научные традиции. Они обогатили науку в таких областях знания, как медицина, философия, математика, астрономия, физика, геология, история и др.

В Средневековой Европе получили широкое развитие схоластика, алхимия и астрология. *Схоластика* – это тип религиозной философии, характеризующийся полным подчинением теологии (богословию), соединением догматических предпосылок с рационалистической методикой и интересом к формально-логическим проблемам.

Широкое распространение в эпоху позднего Средневековья получило своеобразное явление культуры – *алхимия*. Алхимики считали, что главная их задача – превращение с помощью «философского камня» неблагородных металлов в благородные. Благодаря алхимии была заложена традиция опытного изучения различных веществ, тем самым была создана почва для возникновения химии.

Еще одно учение, получившее большое распространение, – *астрология*. Астрологи считали, что по расположению небесных светил возможно предсказать исход каких-либо действий, а также будущее целых народов и отдельных людей. На определенном этапе астрология стимулировала развитие наблюдательной астрономии и способствовала развитию ее опытной базы. В Европе несколько позже появляются первые университеты. Они были не только учебными, но и научными центрами.

Старейшими университетами являются Болонский (1119), Парижский (1160), Оксфордский (1167), Кембриджский (1209), Падуанский (1222), Неаполитанский (1224).

Наука в современном понимании начала складываться в XVI–XVII вв.

В этот период было подорвано господство религиозного мышления, и наука начала превращаться в самостоятельный фактор духовной жизни. Именно тогда наука берет на вооружение эксперимент, который является ведущим методом исследования.

В Риме (1603) создается первая академия наук – Академия Деи Личей, членом которой был Г. Галилей. В Лондоне (1660) основывается один из ведущих научных центров Европы – Лондонское королевское общество. Которое с 1665 года издает «Философские записки» – один из старейших научных журналов мира. Оценка наиболее значимых научных результатов от имени профессионального журнала становится нормой.

Успехи науки этого периода (*Галлей, 1564–1642 гг., Декарт, 1595–1650 гг., Ньютон, 1643–1727 гг. и др.*) способствовали тому, что она стала выступать как высшая культурная ценность. Произошла первая научная революция, которая привела к формированию механистической картины мира.

Значительные изменения в организации исследований (прежде всего химических и физических) происходят в середине XIX в. На смену ученым-одиночкам и традиционным кабинетам приходят научно-исследовательские лаборатории. Первые лаборатории были открыты при Лейпцигском, Геттингенском, Гейдельбергском университетах.

В 1872 году в России была организована первая лаборатория по инициативе физика А.Г. Столетова. Впоследствии многие лаборатории преобразуются в научно-исследовательские институты. Таким образом, создаются предпосылки для формирования научных школ. С возникновением университетских исследовательских лабораторий связано рождение современной науки, так как они привлекали к своей работе студентов и проводили исследования, имеющие важное прикладное значение. Новая модель образования привела к появлению на рынке таких товаров, разработка которых предполагала доступ к научному знанию. Например, с середины XIX века на мировом рынке появляются различные ядохимикаты, удобрения, взрывчатые вещества, электротехнические товары и т.д. Кризис классической науки и крах механистического мировоззрения пришелся на конец XIX и начало XX века. Это было связано с открытием электронов и явления радиоактивности, а также с появлением теории относительности Эйнштейна. Кризис разрешился новой революцией. В науке резко возрос объем коллективного труда, появилась прочная взаимосвязь с техникой.

В XX веке произошел быстрый рост методологических исследований. Это было обусловлено революционными изменениями в науке, технике, социальной и других сферах жизни общества. Довольно сильное влияние на развитие методологии оказали процессы интеграции и дифференциации научного знания, коренные преобразования классических и появление множества новых дисциплин, а также превращение науки в непосредственную производительную силу общества.

Сегодня перед обществом возникает множество глобальных проблем, связанных с экологией, демографией, урбанизацией, освоением космоса и других, для решения которых требуются крупномасштабные программы, реализуемые благодаря взаимодействию многих наук. Возникает необходимость связать воедино усилия специалистов разного профиля и объединить различные представления и способы решения в условиях принципиальной неполноты и неопределенности информации о комплексном объекте (системе). Все эти проблемы привели к разработке таких методов и средств, которые смогли бы обеспечить

эффективное взаимодействие и синтез методов различных наук (системный подход, теоретическая кибернетика, концепция ноосферы В.И. Вернадского и др.).

### **Понятие о научном знании**

*Знание* – это проверенный практикой результат познания действительности, правильное её отражение в сознании человека. Главной функцией знания является обобщение разрозненных представлений о законах природы, общества и мышления.

*Познанием* называют движение человеческой мысли от незнания к знанию. В основе познания лежит отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его практической (производственной, общественной и научной) деятельности. Таким образом, познавательная деятельность человека обусловлена практикой и направлена на практическое овладение действительностью. Процесс этот бесконечен, так как диалектика познания выражается в противоречии между безграничной сложностью объективной действительности и ограниченностью наших знаний.

Основная цель познания – это достижение истинных знаний, которые могут реализоваться в виде законов и учений, теоретических положений и выводов, подтвержденных практикой и существующих объективно, независимо от нас.

Знание может быть относительным и абсолютным. *Относительное знание* является отражением действительности с некоторой неполнотой совпадения образца с объектом.

*Абсолютное знание* – это полное воспроизведение обобщенных представлений об объекте, которые обеспечивают абсолютное совпадение образца с объектом.

Различают два вида познания: чувственное и рациональное.

*Чувственное познание* – это следствие непосредственной связи человека с окружающей средой. Оно выражается через элементы чувственного познания, т.е. восприятие, ощущения, представление и воображение.

*Ощущение* – это отражение мозгом человека различных свойств предмета либо явления объективного мира, которые воспринимаются его органами чувств.

*Восприятие* – это отражение мозгом человека свойств предмета или явления в целом, воспринимаемых его органами чувств в определенный отрезок времени. Восприятие дает первичный чувственный образ предмета или явления.

*Воображение* – это преобразование различных представлений в мозгу человека и соединение их в цельную картину образов.

### **Занятие 3. Теоретическая сторона эксперимента.**

#### **Виды экспериментов (научный, научно-хозяйственный и производственный опыты)**

И. П. Павлов считал, что ученому нужна свобода воображения, возможность свободно *"раскидывать веер своей фантазии"*. Особенно важно научному работнику быть независимым в своем творчестве от установившихся традиций, от выработанных подходов к разрешению того или другого вопроса, быть свободным от различного рода предвзятых идей, предубеждений и т. д. Эрудированный ученый, несущий на себе тяжелый груз знаний и связанный точками зрения, стесняющими свободу его творчества, нередко может сделать меньше открытий, чем дилетант (человек, который только поверхностно знает какую-либо область науки), но внутренне более свободный и независимый.

Когда А. Эйнштейна спросили, как делают открытия, он ответил: *"Все знают, что оно невозможно, но кто-то этого не знает. Вот он-то и делает великое открытие"*. Часто открытия совершаются на стыке наук, что объясняется не только тем, что ученый находит при этом новую область исследования, но и тем, что он не связан в своей работе привычными подходами и точками зрения. Нужно не бояться ни того, что говорят другие, ни собственных суждений. На творческом пути нередко встречаются неожиданные препятствия, кажущиеся некоторое время исследователю непреодолимыми. И только новая догадка, новый ход мысли выводят его из



тупики, открывают пути к дальнейшим творческим успехам. *"К сожалению, - пишет И. М. Сеченов, - в жизни, как и в науке, почти всякая цель достигается окольным путем, и прямая дорога к ней делается ясной для ума лишь тогда, когда цель уже достигнута"*.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о большом значении воображения, эмоций и влечений для творчества, особенно для его первого этапа (творческий замысел, создание идеи произведения). Следует принять во внимание роль других важных факторов в творческом процессе вообще и в научном творчестве особенно: *сосредоточенности внимания на определенной теме, накопления и систематизации наблюдений, процесса обобщения и получения выводов*.

Среди многих методов, которыми пользуется современная наука, особое значение имеет **эксперимент**, ставший в руках ученых наиболее действенным средством познания. А поскольку наука представляет собой одну из наиболее динамических частей человеческой культуры, то вместе с ней меняются и средства познания. Методология как своего рода разведочная наука должна отслеживать эти изменения и в определенной мере предсказывать их.

Прежде чем говорить о том, как осуществляется экспериментальное исследование, необходимо иметь ясное представление о том, что такое эксперимент, каковы его отличительные особенности, как он соотносится с другими методами познания. Учитывая то, что существует далеко не один десяток определений эксперимента, хотелось бы не вдаваться в спор о их приемлемости, а сделать попытку указать на признаки, наиболее характерные для данного метода, помогающие раскрыть его сущность.

Сложность заключается в том, что эксперимент как метод науки стоит в центре пересечения практических и познавательных деятельности, включает признаки чувственного и рационального, эмпирического и теоретического, объективного и субъективного. Другими словами, эксперимент интегрально заключает в себе признаки различных сторон познавательной деятельности и, именно этим, определяется сложность его природы, трудности определения.

Хотя он и имеет общие черты с практикой, но к ней совсем не сводится, так как служит все же методом познания, обладает гносеологическими признаками; имея общие черты с наблюдением, он не исключает и операций логического характера, что сближает его с формами теоретической деятельности, но не настолько, что бы полностью в них раствориться и потерять свою эмпирическую основу. Таким образом, сущность эксперимента заключается в том, что в нем сочетаются приемы практического, чувственного и рационального познания.

Стало быть, в познавательном цикле осуществляется сложная система взаимодействий. При этом элементы процесса познания испытывают воздействия окружающей среды, а исследователь – также и различных компонентов общества.

По форме эксперимент сближается с деятельностью, в которой принимают участие субъект и объект, средства их взаимного воздействия и сама деятельности, в результате которой реализуется субъективная цель, видоизменяется объект, принимающий удобную форму для обеспечения потребностей человека. В эксперименте выделяются также субъект и объект познавательного действия, практические средства познания (приборы и инструменты), и само действие, направленное на изменение объекта.

Эксперимент как деятельность, имеющая внешние и внутренние, объективные и субъективные признаки, распадается на ряд этапов, сочетание которых раскрывает его логическую структуру. До некоторого (недавнего) момента времени его специфика ограничивалась лишь сбором опытных данных, то есть непосредственным экспериментированием, из которого выпадали подготовительная и заключительная стадии. Считалось, например, что логическая обработка данных выходит за рамки чисто экспериментального исследования и относится к разряду теоретического познания.

В настоящее время, стало ясно, что простые логико-математические операции входят в структуру эмпирического исследования, частью которого является эксперимент. И, без

некоторой, хотя бы минимальной обработки данных опыта, то есть без особой теоретической части, эмпирическое исследование не существует.

Исходя из этого, можно утверждать, что эксперимент вовсе не ограничивается лишь проведением опыта и получением исходной информации, а складывается из этапов, на каждом из которых по-своему сочетаются элементы чувственного, практического и теоретического познания. К ним можно отнести следующие:

- 1) *подготовительный;*
- 2) *этап проведения эксперимента и получение опытных данных;*
- 3) *заключительный, или этап обработки опытных данных.*

Анализ структурных особенностей экспериментального исследования помогает раскрыть его природу с гносеологической точки зрения, то есть с позиции соотношения объекта и субъекта познавательной деятельности.

Особое место в экспериментальных исследованиях занимают математическая обработка результатов счета и измерений, а также построение математических моделей предмета познания, которые играют важную роль в научных исследованиях.

#### **Занятие 4. Основные методические приемы научных исследований**

Весь ход научного исследования можно представить в виде следующей логической схемы:

1. Выбор темы и обоснование актуальности выбранной темы.
2. Постановка цели и конкретных задач исследования.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Выбор метода (методики) проведения исследования.
5. Описание процесса исследования.
6. Обсуждение результатов исследования.
7. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

**Составление рабочих планов.** Любая научная работа предполагает наличие плана ее осуществления. С учетом специфики творческого процесса такой план должен предусматривать все, что можно заранее предвидеть. Конечно, в науке возможны и случайные открытия, но нельзя строить научное исследование, ориентируясь на случайности. Только плановое исследование позволяет надежно шаг за шагом познавать новые объективные закономерности во всей окружающей действительности.

Особенно большое значение имеет планирование творческого процесса человека, впервые приступающего к написанию серьезного научного сочинения. Планирование его работы начинается с составления рабочего плана, представляющего собой своеобразную наглядную схему предпринимаемого исследования. Такой план используется на первых стадиях работы, позволяя эскизно представить исследуемую проблему в различных вариантах, что существенно облегчает научному руководителю оценку общей композиции и рубрикации будущей работы.

**Рабочий план** разрабатывается при непосредственном участии научного руководителя и начинается с разработки темы, т.е. замысла предполагаемого научного исследования. Он имеет произвольную форму. Обычно он состоит из перечня расположенных в столбик рубрик, связанных внутренней логикой исследования данной темы и позволяющих по их месту судить об их уместности и значимости. Отдельные рубрики плана следует писать на отдельных карточках (полосках бумаги или электронных файлах). Это позволяет в результате ряда механических перестановок найти наиболее логичную и приемлемую для данного исследования схему их расположения.

После составления плана исследования необходимо уяснить очередность и логическую последовательность намеченных работ. При организационной очередности задания выполняются в зависимости от наличия возможности, и порядок исполнения их может измениться с тем, однако, условием, чтобы за определенный период работы они все были выполнены.

Логическая последовательность диктует раскрытие существа задачи. Пока не изучен первый раздел, нельзя переходить ко второму. Важно научиться находить в любой работе главное, решающее, на чем следует сосредоточить в данное время все внимание. Это позволит найти и оптимальные решения планируемых заданий.

Такой методический подход приводит к необходимости учета стратегии и тактики научного исследования. Это значит, что исследователь определяет общую генеральную цель в своей работе, формулирует центральную задачу, выявляет все доступные резервы для выполнения замысла и идеи, выбирает необходимые методы и приемы действий, находит наиболее удобное время для выполнения каждой операции.

Из этого вовсе не следует, что надо пренебрегать второстепенными заданиями. Наоборот, стратегия и тактика научного исследования требуют, чтобы при концентрации внимания на выполнении основных разделов плана не упускались из поля зрения дополнительные стороны дела, то, что иногда неосмотрительно называют "деталью" или "мелочью".

В творческом исследовании план всегда имеет динамический, подвижный характер и не может, не должен связывать развитие идеи и замысла исследователя при сохранении какого-то четкого и определенного научного направления в работе.

План должен быть гибким, чтобы можно было включать в него новые возможные аспекты, обнаруженные в процессе подготовки текста. При составлении плана тщательно обдумывайте такие вопросы: что вам уже известно по разрабатываемой теме и что необходимо узнать. Затем решите, в каком порядке вы сделаете свои первые шаги.

Научный руководитель не только принимает участие в разработке рабочего плана будущего исследования, но и ведет с её потенциальным автором и другую работу, в частности:

- рекомендует необходимую литературу, справочные, статистические и архивные материалы и другие источники по теме;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием, беседы и консультации;
- оценивает содержание выполненной работы, как по частям, так и в целом;
- дает согласие на представление работы к публикации, выступлению на научной конференции, защите (например, диссертации).

Таким образом, научный руководитель оказывает научную и методическую помощь, систематически контролирует выполнение работы, вносит определенные коррективы, дает рекомендации о целесообразности принятия того или иного решения, а также заключение о готовности работы в целом.

## **Занятие 5. Выбор темы и обоснование направления исследований.**

### **Формулировка темы исследования**

Каждый участник данного учебного курса должен придумать тему современного актуального исследования и написать план выполнения этой работы.

**Выбор темы** для исследования имеет исключительно большое значение. Практика показывает, что правильно выбрать тему - это значит наполовину обеспечить успешное ее выполнение. Под темой исследования принято понимать то главное, о чем в ней говорится. Это и материал, отобранный и организованный в соответствии с задачами исследования. Это и предмет изучения, отраженный в определенном аспекте и ставший поэтому содержанием исследования.

Человеку предоставляется право выбора темы исследования вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Существенную помощь в выборе темы оказывают ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике, а также беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить важные вопросы, еще мало изученные в науке.

Выбрав тему, исследователь должен уяснить, в чем заключаются цель, конкретные задачи и аспект ее разработки. Для этого надо определить, в чем заключаются сущность предлагаемой

идеи, новизна и актуальность темы, ее теоретическая новизна и практическая ценность. Это значительно облегчит оценку и окончательное решение выбора именно данной темы.

## **Занятие 6. Источники научной информации. Библиографический поиск литературных источников**

Знакомство с опубликованной по теме исследования литературой начинается с разработки идеи, т.е. замысла предполагаемого научного исследования, который находит свое выражение в теме и рабочем плане. Такая постановка дела позволяет более целеустремленно искать литературные источники по выбранной теме и глубже осмысливать тот материал, который содержится в опубликованных в печати работах других ученых, ибо основные вопросы проблемы почти всегда заложены в более ранних исследованиях. Далее следует продумать порядок поиска и приступить к составлению картотеки (или списка) литературных источников по теме. Хорошо составленная картотека (список) даже при беглом обзоре заглавий источников позволяет охватить тему в целом. На ее основе возможно уже в начале исследования уточнить цели.

Просмотру должны быть подвергнуты все виды источников, содержание которых связано с темой исследования. К ним относятся материалы, опубликованные в различных отечественных и зарубежных изданиях, непубликуемые документы (отчеты о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, диссертации, депонированные рукописи, отчеты специалистов о зарубежных командировках, материалы зарубежных фирм), официальные материалы.

Состояние изученности темы целесообразнее всего начать со знакомства с **информационными изданиями**, цель выпуска которых - оперативная информация, как о самих публикациях, так и о наиболее существенных сторонах их содержания. Информационные издания в отличие от обычных библиографических изданий оперируют не только сведениями о печатных произведениях, но и идеями и фактами, в них заключенными. Помимо оперативности публикации, их отличают новизна сообщаемой информации, полнота охвата источников и наличие справочного аппарата, позволяющего быстро систематизировать и отыскивать документы.

В настоящее время выпуском информационных изданий занимаются институты, центры и службы научно-технической информации (НТИ), которые охватывают все отрасли народного хозяйства. Основная масса пособий указанных выше институтов и организаций четко подразделяется на три вида изданий: библиографические, реферативные и обзорные.

**Библиографические издания** содержат упорядоченную совокупность библиографических описаний, которые извещают специалистов о том, что издано по интересующему его вопросу. Библиографическое описание здесь выполняет две функции. С одной стороны, оно оповещает о появлении документов (сигнальная функция), а с другой - сообщает необходимые сведения для их отыскания (адресная функция). Из библиографических описаний составляют библиографические указатели и библиографические списки.

Библиографические указатели чаще всего носят сигнальный характер и состоят из перечня библиографических описаний часто без аннотаций и рефератов. Эти издания с максимальной полнотой отражают произведения отечественной и зарубежной литературы. Их отличают оперативность подготовки и сравнительно короткие сроки с момента выхода публикации до момента отражения ее в указателе.

Наиболее значительным библиографическим указателем является "Сигнальная информация" (СИ) ВИНТИ. Цель такого издания - быстро информировать специалистов о новых публикациях по мировой науке и технике. Именно на эти издания возложена сейчас функция опережающего оповещения читателей о только что вышедшей научной и технической литературе. СИ представляет собой по преимуществу систематические указатели, выпускаемые в виде бюллетеней, тематика которых охватывает почти все отрасли мировой науки и техники.

**Реферативные издания** содержат публикации рефератов, включающих сокращенное изложение содержания первичных документов (или их частей) с основными фактическими сведениями и выводами. К реферативным изданиям относятся реферативные журналы, реферативные сборники, экспресс-информация, информационные листки.

Реферативные журналы в Российской Федерации по естественным и техническим наукам издает ВИНТИ под общим заголовком "Реферативный журнал" (РЖ). РЖ ВИНТИ - основное и самое распространенное в нашей стране реферативное издание, которое наиболее полно отражает всю мировую литературу по естествознанию и технике, публикуя рефераты, аннотации и библиографические описания, составляемые на статьи, монографии, сборники.

**Реферативные сборники** представляют собой периодические, продолжающиеся или непериодические издания, которые содержат рефераты неопубликованных документов. Их выпускают центральные институты научно-технической информации и технико-экономических исследований. Такие издания носят обычно узкотематический характер.

**Экспресс-информация (ЭИ)** - это периодическое издание журнальной или листовой формы, которое содержит расширенные рефераты наиболее актуальных опубликованных зарубежных материалов и неопубликованных отечественных документов, требующих оперативного освещения.

Наибольшую известность среди изданий рассматриваемого вида получила ЭИ ВИНТИ, которая адресуется работникам промышленности, научно-исследовательских учреждений, конструкторских и проектных организаций и освобождает их от необходимости отбирать материалы среди огромного числа публикаций в РЖ. Выпуски ЭИ рассылаются по подписке.

В ЭИ публикуются расширенные рефераты наиболее актуальных журнальных статей, описаний патентов, отчетов о научных работах и других документов научно-технического характера. Рефераты содержат все основные данные первоисточников, сопровождающиеся рисунками (графики, схемы, диаграммы, фотографии) и таблицами, а также теоретическими выкладками, вследствие чего необходимость обращения к оригиналу отпадает.

Потребность в информации, способствующей внедрению достижений науки и техники в производство, вызвала широкое распространение **информационных листков** - оперативных печатных изданий, которые содержат рефераты, отражающие информацию о передовом производственном опыте или научно-технических достижениях.

**К обзорным изданиям** относятся обзор по одной проблеме, направлению и сборник обзоров.

Обзоры обобщают сведения, содержащиеся в первичных документах, являясь высшей ступенью их аналитико-синтетической переработки. Такие издания обычно сообщают о состоянии или развитии какой-либо науки или практической деятельности, отражая все новое, что сделано в ней за определенное время. Цель обзоров - обеспечить проведение научных исследований и опытно-конструкторских разработок на современном уровне развития науки и техники, устранить параллелизм в работе научно-исследовательских организаций, помочь сделать правильный выбор направления и методов разработки в определенной области.

Наиболее значительным обзорным изданием по естествознанию и технике является серия сборников ВИНТИ "Итоги науки и техники" (ИНТ). Это издание обобщает и систематизирует сведения по материалам, опубликованным в соответствующих выпусках РЖ ВИНТИ за один-три года. В отличие от бюллетеней сигнальной информации и реферативных журналов, где помещаются библиографические описания и рефераты отдельных публикаций, серии ИНТ содержат концентрированную обзорную информацию по актуальным вопросам науки и техники, полученную в результате анализа и оценки содержания большого числа публикаций по каждому вопросу. Цель выпуска таких серий - предоставить специалистам критически оцененную и обобщенную информацию проблемно-ориентировочного характера, знакомя их с содержанием наиболее важных публикаций с минимальными затратами времени.

Очень полезен для розыска материалов, не попавших в печать, Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦентр), осуществляющий сбор, накопление и обработку информации по всем видам непубликуемых исследовательских работ, проводимых в

стране, и издающий по ним информационные издания реферативного и сигнального типа; Всероссийский научно-исследовательский институт патентной информации (ВНИИПИ), выпускающий оригинальные и собственные информационные издания по различным направлениям изобретательства, в том числе сигнальные, библиографические и реферативные издания.

Исследователям, работающим в области отраслевой науки, следует обязательно знакомиться с изданиями центральных отраслевых органов информации, таких как Всероссийский институт информации и технико-экономических исследований агропромышленного комплекса.

Соискателю, ведущему разыскание литературных источников, нельзя обойти вниманием библиографические указатели литературы Государственной публичной научно-технической библиотеки (ГПНТБ). Следует обращать внимание на издания Всероссийской книжной палаты, которая выпускает библиографические указатели "Книжная летопись", "Летопись периодических и продолжающихся изданий", "Летопись газетных статей" и др.; издания Российской государственной библиотеки; Всероссийской государственной библиотеки иностранной литературы, издающей различные библиографические указатели и картотеки.

Наряду с информационными изданиями органов НТИ для информационного поиска следует использовать **автоматизированные информационно-поисковые системы, базы и банки данных**. Данные поиска могут быть использованы непосредственно, однако чаще всего они служат ступенью (ключом) к обнаружению первичных источников информации, каковыми являются научные труды (монографии, сборники) и другие нужные для научной работы издания.

В связи с развитием научно-исследовательских работ и необходимостью детально анализировать литературу, выпущенную в предыдущие годы, все большее значение для исследователей приобретает **ретроспективная библиография**, назначением которой являются подготовка и распространение библиографической информации о произведениях печати за какой-либо период времени. Эта библиография представлена широким кругом пособий.

Среди них - тематические указатели и обзоры, внутрикнижные и пристатейные списки литературы, каталоги отраслевых научно-технических издательств, персональная библиография выдающихся естествоиспытателей и инженеров, библиографические указатели по истории естествознания и техники.

Тематические указатели и обзоры - основная часть ретроспективных изданий по естествознанию и технике. Указатели отражают литературу по какой-либо отрасли в целом или по ее разделу. Особую группу ретроспективных общепромышленных библиографических пособий составляют указатели по техническим справочникам. Издаются узкоспециальные ретроспективные библиографические указатели и обзоры.

Особый вид ретроспективной библиографии - внутрикнижные и пристатейные списки литературы. Социологические исследования показывают, что такие списки приносят специалистам огромную пользу, поскольку информируют их о вышедших за предшествующие годы публикациях, непосредственно относящихся к их роду занятий или профессии, минуя промежуточные библиографические звенья.

Эффективным является помещение списков литературы в отраслевой технической периодике. Сейчас по различным отраслям техники и производства в нашей стране выходит свыше 1000 журналов, периодических сборников и бюллетеней, каждый из которых может информировать своих читателей об имеющихся книгах и опубликованных статьях.

В **монографиях** библиографические списки встречаются особенно часто и обычно помещаются в конце книги. В тематических сборниках списки приводятся после каждого крупного раздела. В некоторых случаях внутрикнижные списки могут быть большими.

Ретроспективными указателями служат и каталоги отраслевых научно-технических издательств. Их ценность заключается в том, что они содержат наиболее полные и точные списки книг по тематическому профилю того или иного издательства.

Ретроспективный характер носит персональная библиография выдающихся деятелей естествознания и техники. Она очень разнообразна и представлена большим числом изданий. Это персональные указатели трудов отдельных ученых и литературы о них, рубрики "персоналии" в некоторых изданиях и наконец, библиографические словари, содержащие списки произведений нескольких ученых, а также литературу и биографические сведения о них.

### **Занятие 7. Условия, обеспечивающие достоверность результатов исследований. Первичная документация в период проведения опыта**

Все методы постановки научных и научно-хозяйственных опытов построены на принципе сравнения. В зависимости от того, на каком принципе организуется эксперимент и проводятся сравнения полученных данных, все методы постановки опытов делятся на две большие группы (принципа):

- принцип аналогичных групп;
- принцип групп-периодов.

В принцип аналогичных групп входят методы:

1) - метод обособленных групп, а в нем:

- *метод пар-аналогов*
- *метод сбалансированных групп.*

2) – метод интегральных групп, а в нем:

- *двухфакторный комплекс*
- *многофакторный комплекс.*

В принцип групп-периодов входят методы:

- *метод периодов*
- *метод параллельных групп-периодов*
- *методы обратного замещения (стандартный и без контрольной группы);*
- *методы повторного замещения (двукратный и многократный);*
- *методы латинского квадрата (стандартный и по Лукасу).*

Все результаты записываются в специальный журнал учёта данных.

**Метод пар-аналогов** является основным и наиболее широко распространенным в зоотехнических исследованиях. Этот метод даёт хорошие результаты только в том случае, если группы будут сформированы на основании объективных данных по каждому животному.

В практических условиях подобрать большое количество одинаковых животных по 4-5 показателям весьма трудно. В первую очередь это относится к малоплодным животным - коровам и лошадям. Поэтому при использовании метода пар-аналогов стремятся подобрать аналогичных животных, которых включают в разные группы. Количество животных-аналогов зависит от числа групп в эксперименте, а число групп животных в опыте равно количеству изучаемых факторов плюс контрольная группа.

Если в эксперименте предполагается изучить влияние только одного фактора, формируют две группы, из которых одна - контрольная, а другая - опытная.

При подборе животных-аналогов учитывают породу, пол, возраст, живую массу, происхождение, физиологическое состояние (период лактации, беременности), продуктивность (приrost живой массы, годовой и суточный удои, процент жира в молоке, яйценоскость, настриг шерсти и др.). В ряде случаев необходимо учитывать аппетит животных, скорость поедания кормов, скорость молокоотдачи и т. д.

Животные-аналоги в разных группах должны иметь максимальное сходство, а внутри группы допускаются некоторые различия.

Важнейшее требование при проведении опыта методом пар-аналогов - максимальная аналогичность подопытных групп. Правильно сформированные группы не должны иметь статистически достоверных различий между собой.

К определению контрольной и опытной групп нельзя подходить с предвзятым мнением. Для объективного подхода проводят жеребьевку до начала эксперимента.

Перед началом отбора животных их осматривает ветеринарный врач. Животным необходимо сделать профилактические прививки и соответствующие обработки. Больных или переболевших животных включать в эксперимент нельзя.

Постановка грамотного контроля в эксперименте - дело крайне непростое. Основное требование - отличие контрольной и опытной группы по возможно меньшему числу параметров. Идеально, если опытные и контрольные объекты отличаются только по одному параметру, тому, который изучается в данном эксперименте. Неправильная постановка контроля зачастую становится причиной ошибочной интерпретации результатов.

При подборе животных для опыта используют первичную документацию (бонитировочные ведомости, журналы случек, отелов, контрольных доек, ведомости взвешивания животных и др.).

Перед началом формирования групп необходимо определить, по каким показателям животные должны быть аналогами, а по каким - иметь различные показатели.

Величина отклонений по показателям между животными-аналогами должна быть минимальной. Она зависит от вида животного, возраста и задач исследований.

У многоплодных животных (свиньи, кролики и др.), как правило, пары-аналоги отбирают из одного помета. В этом случае они будут аналогами по происхождению (от одной матери и отца) и по возрасту. Различия по живой массе между аналогами не должны превышать, например, у молодняка свиней 5 % общей средней.

Для облегчения работы по отбору животных для опыта следует подготовить вспомогательные таблицы или отдельные карточки на каждое животное, в которые вносят необходимые сведения о животных, рекомендуемых для участия в эксперименте.

При проведении научно-хозяйственных опытов по методу пар-аналогов необходимо строго учитывать допустимые различия между животными-аналогами по отдельным группам, а также различия внутри и между группами.

Величина различий между животными, а также по средним показателям между сравниваемыми группами зависит от вида и возраста животных.

В опытах на молодняке крупного рогатого скота с использованием метода пар-аналогов необходимо учитывать породность, живую массу, возраст, упитанность и происхождение. В связи с тем, что крупный рогатый скот относится к малоплодным животным и подобрать аналогов по всем показателям, за исключением однойцовых двоен, практически невозможно, то при формировании групп допускают некоторые различия.

При формировании групп молодняка до 12- месячного возраста различия в возрасте между аналогами не должны превышать 10-15 дней, по живой массе 2-3 % средней, по происхождению желательны полусестры или полубратья по отцу.

Внутри групп допускаются различия по возрасту не более 20-25 дней, по живой массе - 1,0-1,5 кг между крайними вариантами.

Допустимые различия по средним показателям между группами по возрасту не должны превышать 5 %, по живой массе - 2 %.

При подборе пар-аналогов учитывают происхождение, лактацию и продуктивность матерей (удой за лактацию, процент жира в молоке).

При предварительном отборе животных для опыта сведения о них записывают в сводную ведомость.

При проведении опытов на лактирующих коровах по методу пар-аналогов учитывают следующие показатели: породу или поколение для помесей, возраст, живую массу, лактацию по счету, удой за 305 дней лактации, как правило, в пересчете на молоко 4 %-ной жирности, суточный удой, время отела и случки.

В аналогично необходимо подбирать чистопородных животных или помесей одного поколения, по возрасту (коровы-аналоги должны быть одного года рождения и иметь одинаковое количество лактации). Различия между аналогами по живой массе не должны



превышать 3-5 % среднего значения, удою за лактацию - 2-3 %, содержанию жира в молоке - 0,1-0,2 %, по срокам отела - не более 10-15 дней.

**Метод сбалансированных групп** в научно-исследовательской работе применяют, когда использовать метод пар-аналогов не представляется возможным из-за недостаточного поголовья животных и его неоднородности. Сущность его заключается в подборе групп животных, относительно равноценных по основным средним показателям.

Для исключения элемента случайности число животных в эксперименте при использовании метода сбалансированных групп увеличивают обычно в 1,5-2 раза по сравнению с методом пар-аналогов. Чтобы определить число животных в каждой группе, можно использовать предложенную профессором Аранди П. Я. формулу:

$$n = 2K^2 \times Cv / DA^2,$$

где  $n$  - необходимое число животных в группе;

$K$  - коэффициент (при  $P > 0,95$  равен 3,29);

$Cv$  - коэффициент вариации;

$DA$  - величина различия между средними показателями опытных групп (%).

Например, в опытах с молодняком крупного рогатого скота коэффициент вариации между группами составляет 8%, а планируемая разность в приростах живой массы - 7%, следовательно, в каждой группе должно быть:  $n = 2 \times 3,29^2 \times 8^2 / 7^2 = 28$  голов.

Таким образом, чем выше коэффициент вариации и меньше различия между группами в изучаемом факторе, тем большее количество животных необходимо для эксперимента

При использовании метода сбалансированных групп следует добиваться максимального сходства по средним показателям. Наряду с этим в эксперименте желательно иметь 3-4 пары животных-аналогов, которых можно использовать для опытов и изучения отдельных физиологических показателей.

Метод сбалансированных групп может дать обнадеживающие результаты только в случае высокой степени достоверности получаемых показателей ( $P > 0,99$  или  $P > 0,999$ ).

Метод сбалансированных групп обычно используют при постановке опытов на взрослых животных и при изучении вопросов, не связанных с глубокими физиологическими и биохимическими исследованиями, в то же время он дает возможность получить в одном эксперименте информацию о влиянии нескольких факторов на организм животных.

В исследовательской работе применяют метод интегральных групп с использованием двух- и многофакторных показателей.

**Метод двухфакторного комплекса** заключается в том, что в опыте изучают влияние двух факторов одновременно при различном уровне.

По этой схеме, например, можно изучить влияние низкого (ниже нормы) и высокого (выше нормы) уровней протеина, витамина, препарата, добавки на продуктивность или переваримость питательных веществ рациона животными, физиологические показатели, определить наиболее оптимальный их уровень или дозу. *Многофакторные комплексы* применяют тогда, когда требуется изучить одновременно влияние нескольких факторов при различном их сочетании.

**Метод периодов** заключается в том, что опыт проводят на одной группе животных и изучают влияние одного фактора в течение нескольких последовательных периодов.

Опыты методом периодов следует проводить на животных, закончивших рост. Молодняк для этих целей непригоден, так как наряду с изучаемым фактором налицо будет влияние изменения возраста животного.

Для опыта отбирают здоровых животных одинакового типа. При изучении кормовых факторов животных переводят в течение 15 сут. на основной рацион (предварительный период).

В каждом периоде ведут индивидуально по каждому животному учет потребления кормов, молочной продуктивности, содержания жира в молоке и т. д. В период опыта может быть изучена переваримость питательных веществ основного рациона и рациона с

использованием изучаемого фактора. О результатах опыта судят, сопоставляя фактическую продуктивность при использовании основного рациона с продуктивностью животных, получавших опытный рацион.

Преимущество этого метода в том, что рационы испытывают на одних и тех же животных, в результате исключается влияние индивидуальных особенностей животных.

Метод периодов имеет и недостатки: трудность учета влияния одного рациона на другой, относительно короткие сроки проведения опытов.

**Метод параллельных групп-периодов** применяют для сравнительного изучения одновременно двух или более факторов на соответствующем количестве групп животных. Для проведения опыта формируют аналогичные группы животных. Метод параллельных групп-периодов применяют сравнительно редко и главным образом для постановки краткосрочных опытов по кормлению.

## **Занятие 8. Этические и эстетические основания методологии**

*Эстетические основания.* В любом виде деятельности человека в той или иной мере присутствуют эстетические компоненты. Их специфика и функции заключаются в том, что они являются сферой свободного самовыражения субъекта в его отношении к миру.

Эстетическая деятельность имеет предметно-духовный характер. Ее предметом может стать любой объект действительности, доступный непосредственному восприятию или представлению. Это могут быть художественные произведения, содержащие специально заложенную в них эстетическую информацию; природные явления, выделенные из естественного ряда благодаря тому, что к их упорядочению был причастен человек.

Предметом эстетической деятельности могут стать явления эстетически нейтральные, ценность которых актуализируется или утверждается в процессе самой деятельности. Мир человека всегда был и остается сферой особого интереса эстетической деятельности: общественно-исторический процесс, общественная жизнь людей, их поведение и внутренний, духовный мир.

Эстетическое начало в труде имеет особое значение, являясь основной формой деятельности людей. Хорошо организованный, чередующийся с отдыхом свободный труд становится основной формой развития творческих, духовных и физических сил человека. С эстетическим началом в труде связано превращение его в первую жизненную потребность. Труд, направленный на удовлетворение материальных и духовных потребностей, должен превращаться в потребность, свободное удовлетворение которой доставляло бы человеку наслаждение, подобное тому, какое испытывает художник, создавая произведение искусства.

Эстетические компоненты в научной деятельности играют существенную роль. Настоящему ученому занятия наукой доставляют огромное эстетическое наслаждение, не меньшее, чем деятельность художника или артиста. Но в результатах научной и художественной деятельности есть существенное принципиальное отличие. В искусстве художественные произведения сугубо персонифицированы. Каждое произведение неотъемлемо от автора, создавшего его. Если бы А.С. Пушкин не написал «Евгений Онегин» или Л.В. Бетховен не сочинил бы знаменитую Девятую симфонию, то этих произведений просто бы не существовало. В науке же положение несколько иное. Научные результаты тоже персонифицированы – каждая научная книга или статья имеет автора.

Довольно часто научным законам, теориям, принципам присваиваются имена ученых. В то же время понятно, что если бы не было, например, И. Ньютона, Ч. Дарвина, А. Эйнштейна, Н.И. Лобачевского, то теории, которые мы связываем с их именами, скорее всего были бы созданы какими-то другими учеными. Они появились бы потому, что представляли собой объективно необходимые этапы развития науки. Об этом свидетельствуют многочисленные факты из истории развития науки, когда к одним и тем же идеям в самых различных отраслях приходили независимо друг от друга разные ученые.

Различие науки и искусства, как правило, объясняется тем, что наука дает логически

аргументированное, понятийное, свободное от личных пристрастий знание, а искусство – наглядно, эмоционально, чувственно. Но иногда в научных спорах среди людей науки эмоции бывают столь же сильны, как и среди художников.

Различие места эмоций в процессах художественного и научного поиска, а также в восприятии художественных произведений и результатов научного труда состоит в том, что в науке эмоциональный момент не учитывается, хотя он и присутствует фактически. Здесь источником эмоций является реальная личность исследователя; но поскольку изложение итога и конечного результата исследования ведется как бы «от лица» абстрактного субъекта науки, то эмоции либо устраняются, либо не должны рассматриваться как собственный значимый компонент научного труда.

В искусстве эмоционален не только сам художник, но и сопереживающий ему зритель, читатель, слушатель; эмоциональный момент является характеристикой субъекта искусства вообще. Искусство это личностное отражение действительности, а наука её отстраненно-объективное отражение.

Таким образом, эстетика имеет непосредственное отношение к методологии науки как учения об организации научной деятельности, являясь одним из ее оснований.

*Этические основания методологии.* Поскольку любая человеческая деятельность осуществляется в обществе, то она основывается (точнее, должна всегда основываться) на морали и организовывается в соответствии с нравственными нормами. Нравственная культура общества характеризуется уровнем освоения членами общества нравственных норм, принципов, моральных требований, идеалов и т.д. Нравственность представляет собой единое целое, включающее моральное сознание, нравственные отношения и моральную деятельность. Природа морали социальна, она всегда имеет конкретно-историческое основание, обусловленное определенными общественными отношениями. Нравственная культура выступает как ценностное освоение человеком окружающего мира.

Моральные ценности являются своеобразным регулятором отношений общества и личности, они пронизывают всю деятельность человека, всю систему взаимодействия между людьми. Такие категории морали, как добро, долг, честь, совесть, в этих ценностях получают конкретное выражение. Моральные ценности должны стать эталонами должного поведения. Они, как образец поведения, составляют основу моральных оценок деятельности масс, групп и индивидов, фактов и событий. И в случае возникновения актов отклоняющегося поведения посредством моральной оценки господствующее общественное мнение нацеливает индивидов, группы на образцы должного поведения.

Моральные установки общества и личности различны. Мораль общества не может быть сведена к механической сумме моральных установок индивидов, и индивидуальная мораль не тождественна общественной морали. Между должным поведением, отвечающим нравственным требованиям общества, и практической нравственностью, поступками людей, отражающими достигнутый уровень их морального развития, существуют отношения противоречивого единства, которые могут выражаться в нравственных коллизиях.

Структурными эталонами нравственной культуры как целостной системы являются:

- культура этического мышления (умение пользоваться этическим знанием, применять нравственные нормы к особенностям той или иной жизненной ситуации и т.д.);
- культура поведения (умение строить свое поведение, совершать поступки соответственно усвоенным принципам и нормам морали);
- культура чувств;
- этикет, регламентирующий форму и манеру поведения.

Таким образом, нравственная культура является существенной стороной деятельности каждого человека, народа, класса, социальной группы, коллектива, отражая функционирование исторически-конкретной системы моральных ценностей. Нравственная культура общества по объему содержания более целостно охватывает утвердившуюся систему моральных ценностей и ориентаций, чем нравственная культура личности, в которой компоненты этой системы проявляются с неповторимой индивидуальной спецификой. Личность в индивидуальном

преломлении аккумулирует в своем сознании и поведении достижения нравственной культуры общества. Это помогает человеку поступать нравственно в часто повторяющихся, нестандартных ситуациях и активизирует творческие элементы нравственного сознания.

Эти два уровня нравственной культуры тесно взаимосвязаны. Уровень развития нравственной культуры общества во многом определяется совершенством моральной культуры личностей. С другой стороны, чем богаче нравственная культура общества, тем больше возможностей открывается для совершенствования нравственной культуры личности. Существует еще два специфических аспекта этики: «корпоративная» и профессиональная этика.

*Корпоративная этика* – свод писаных и неписаных норм взаимоотношений между сотрудниками в рамках одного конкретного предприятия, фирмы, организации, учреждения либо сложившихся как традиции, либо закрепленных в нормативных документах – уставах, должностных инструкциях и, естественно, каждый руководитель, каждый сотрудник должны следовать этим внутренним нормам.

*Профессиональная этика.* Для некоторых профессий существуют, помимо общечеловеческих, общенациональных этических норм, еще и дополнительные профессиональные этические нормы: медицинская этика (знаменитая клятва Гиппократ), педагогическая этика и т.д. Деятельность в таких профессиях организуется в соответствии с этими специфическими этическими нормами.

Нормы этики в профессиональной научной деятельности, т.е. нормы научной этики это отдельный вопрос.

*Нормы научной этики.* Нормы научной этики не сформулированы в виде каких-либо утвержденных кодексов, официальных требований. Но они существуют и могут рассматриваться в двух аспектах: внутренние (в сообществе ученых) этические нормы и внешние – как социальная ответственность ученых за свои действия и их последствия.

В 1942 году этические нормы научного сообщества были описаны Р. Мертоном (выдающийся социолог XX столетия, основатель социологии). По его мнению, науки – это совокупность четырех основных ценностей:

- универсализм, т.е. истинность научных утверждений, должен оцениваться независимо от расы, пола, возраста, авторитета, званий тех, кто их формулирует. Наука изначально демократична: результаты крупного, известного ученого должны подвергаться строгой проверке и критике, как и результаты начинающего исследователя;

- общность: научное знание должно свободно становиться общим достоянием;

- незаинтересованность, беспристрастность: ученый должен искать истину бескорыстно. Нельзя рассматривать вознаграждение и признание научных достижений ученого как самоцель. Но существует и научная конкуренция, заключающаяся в стремлении ученых получить научный результат быстрее других, и конкуренция отдельных ученых, их коллективов за получение грантов, государственных заказов;

- рациональный скептицизм: каждый исследователь несет ответственность за оценку качества того, что сделано его коллегами, он не освобождается от ответственности за использование в своей работе данных, полученных другими исследователями, если он сам не проверил точность этих данных. Другими словами, в науке необходимо, с одной стороны, уважение к тому, что сделали предшественники, а с другой стороны – скептическое отношение к их результатам: «Платон мне друг, но истина дороже» (Аристотель).

Внешняя этика науки в отличие от профессиональной, внутренней этики реализуется в отношениях науки и общества как социальная ответственность ученых. Эта проблема не стояла перед учеными до середины XX века – до появления ракетно-ядерного оружия, генной инженерии, гигантских экологических катастроф и других явлений, сопровождающих научно-технический прогресс. Сегодня ответственность ученого за последствия своих действий все возрастает и возрастает.

## Занятие 9. Эксперименты на животных и их благополучие

Опыты с использованием животных допустимы как крайняя мера в тех отраслях науки, где невозможно получить научные результаты другими известными способами без применения животных. Аргументация вовлечения в эксперимент животных должна быть безупречно убедительной. При возникновении малейшей возможности исключить из опыта животное его следует непременно воспользоваться. Когда же избежать применения животных в экспериментальных исследованиях не удастся, следует извлечь из этой ситуации максимум возможного. Наиболее эффективное использование животных в эксперименте предполагает предварительное содержание этих животных в оптимальных условиях, имея в виду:

- научно обоснованные размеры клетки (вольеры), включая площадь пола и высоту стен, параметры внутреннего оборудования (кормушки, поилки, места для отдыха);
- конструкцию полов, исключающую травмы и дискомфортные состояния животных;
- групповое или парное содержание социальных видов животных;
- обогащенную среду с элементами, удовлетворяющими видотипичные и возрастные потребности экспериментальных животных;
- особые требования таких высокоорганизованных животных, как приматы и собаки.

Основные принципы работы с лабораторными животными определены «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (извлечение из конвенции // Ланималогия, 1993, №1 С. 29). В концентрированном виде требования ЕС могут быть представлены несколькими пунктами.

1. Необходимым условием развития биологических знаний и разработки более совершенных средств охраны здоровья и обеспечения благополучия как людей, так и животных, является проведение экспериментов на интактных животных.

2. Там, где возможно, вместо экспериментов на животных следует применять математические модели, компьютерное моделирование и биологические системы *in vitro*.

3. Эксперименты на животных позволительно проводить только в случае невозможности их замены другими методами и их очевидного положительного влияния на развитие биологической науки.

4. Для экспериментов следует отбирать здоровых животных надлежащего вида, ограничиваясь тем минимальным количеством, которое обеспечивает получение достоверных результатов.

5. Исследователям и обслуживающему персоналу надлежит относиться к экспериментальным животным как к чувственным существам, чувствительным к разного рода воздействиям. Обращаться с животными и использовать их следует таким образом, чтобы свести к минимуму причиняемые им неудобства, страдания и боль.

6. Исследователям надлежит исходить из того, что вмешательства, причиняющие боль людям, вызывают аналогичные болевые ощущения и у животных.

7. Вмешательства, которые не относятся к категории «кратковременных» или «минимальных», следует выполнять с применением седативных, анальгетических или наркотических средств в соответствии с нормами, принятыми в ветеринарной практике. Хирургические и другие болезненные вмешательства не следует проводить на животных, только обездвиженных с применением миорелаксантов и не подвергнутых процедуре общего наркоза.

8. При неизбежности отступления от ст. 7 решения не должны приниматься только непосредственными исполнителями эксперимента. В этом случае решение о проведении эксперимента принимается компетентным коллегиальным органом, который при вынесении решения принимает во внимание ст. 4, 5 и 6. Отступление от ст. 7 недопустимо в случае проведения эксперимента в учебных целях.

9. К концу и в процессе проведения эксперимента животных, испытывающих острые и хронические боли, страдания или постоянную функциональную недостаточность, не поддающиеся устранению, следует умерщвлять безболезненным способом.

10. Животным, предназначенным для медико-биологических исследований, следует создавать наилучшие возможные условия жизни. Как общее правило, уход за животными должен контролировать дипломированный ветеринарный врач, имеющий опыт работы с лабораторными животными. При необходимости ветеринарная помощь животным должна предоставляться немедленно.

11. Руководителям институтов и отделов, в которых в научных целях применяются животные, следует позаботиться о том, чтобы исследователи и обслуживающий животных персонал имели достаточный уровень профессиональной подготовки и опыт работы с экспериментальными животными. Руководителям необходимо создать условия для своевременной полноценной подготовки и профессиональной переподготовки персонала, работающего с животными, с тем, чтобы гарантировать научно обоснованный уход и содержание животных, и гуманное обращение с существами, находящимися под их опекой.

Все манипуляции, вызывающие боль и страдания животных, недопустимы для всех видов лабораторных и экспериментальных животных. Хирургическое вмешательство, предусмотренное экспериментальным протоколом, осуществляется только при условии гарантированного обезболивания за счет средств общей или локальной анестезии. Большинство животных обозначают болевые ощущения специфической вокализацией (визг приматов и свиней, вой и скуление собак). Но существуют и такие виды, например, кошки, овцы, КРС, кролики, у которых даже резкие боли не всегда сопровождаются вокализацией. Однако отсутствие вокализации не должно вводить в заблуждение экспериментаторов относительно низкого уровня благополучия животных при воздействии на них болевых раздражителей.

Вынужденную эвтаназию экспериментальных животных следует возлагать на квалифицированных ветеринарных или медицинских работников. При этом должны обеспечиваться гарантии отсутствия страданий и мучений у животных, подвергающихся эвтаназии.

#### **Занятие 10. Итоговое занятие**

##### ***Примерный перечень тем устного опроса по дисциплине***

1. Процедура выбор темы научного исследования.
2. Этапы планирования научно-исследовательской работы.
3. Составление рабочей программы научного исследования.
4. Методологические и процедурные разделы исследования.
5. Способы сбора научной информации – основные источники.
6. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.
7. Методика изучения литературы.
8. Структура научной работы.
9. Особенности языка и стиля научного исследования.
10. Понятие «научное исследование».
11. Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления.
12. Объект и предмет научного исследования.
13. Классификация научных исследований.
14. Сущность фундаментальных исследований.
15. Сущность прикладных исследований.
16. Формы и методы исследования.
17. Теоретические и эмпирические уровни исследования.
18. Сущность и содержание этапов научного исследования.
19. Способы проведения теоретических и эмпирических исследований.
20. Работа над рукописью и её оформление.
21. Способы представления результатов работ.
22. Механизмы внедрения результатов научного исследования.
23. Понятие метода и методологии научных исследований.
24. Что является эталонами нравственной культуры?
25. Основные принципы работы с лабораторными животными.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасин А.Н., Отварухина Н.С. Магистерская диссертация: учеб. пособие для магистрантов / Мос. гос. ин-т управл. – М., 2010. – 56 с.
2. ГОСТ 16263-70. Метрология. Термины и определения.
3. ГОСТ 8.009-84. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
4. ГОСТ 8.002-86\*. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения.
5. Дегтярев Ю.И. Системный анализ и исследование операций. – М.: Высш. шк., 1996.  
Иванов А. А. Этология с основами зоопсихологии: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 624 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Коробко В.И. Основы научных исследований: курс лекций: учеб. пособие для студентов строительных специальностей. – М.: АСВ, 2000. – 218 с.
7. Крампит А.Г., Крампит Н.Ю. Методология научных исследований. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – 164 с.
8. Крампит А.Г. Методология научных исследований: учеб. пособие. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2006. – 240 с.
9. Кочергин А.Н. Методы и формы познания. – М.: Наука, 1990.
10. Кузнецов И.Н. Научное исследование. – М.: Дашков и К°, 2004. – 432 с.
11. Кузнецов И.Н. Научные работы: методика подготовки и оформления. – Минск, 2000.
12. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.
13. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: Синтег, 2007.
14. Патентный закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. №3517-1 с изменениями и дополнениями, внесенными Федеральным законом от 07 февраля 2003 г. // Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
15. Правила составления, подачи рассмотрения заявок / ВНИИПИ Роспатента. – М., 1995. – 318, с.185
16. Урванцев Б.А. Порядок и нормы. – М.: Изд-во стандартов, 1991.