

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

И.И. Шигапов

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОТРАСЛИ
КРАТКИЙ КУРС ЛЕКЦИЙ**



Димитровград - 2021

УДК 001
ББК 72

Шигапов И.И. Основы научных исследований в отрасли: краткий курс лекций /И.И.Шигапов, -Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 36 с.

Рецензенты: Гафин Мунир Мазгутович, кандидат технических наук, доцент кафедры "Технологии производства переработки и экспертизы продукции АПК" Технологического института – филиала ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Основы научных исследований в отрасли: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено
на заседании кафедры «Технологии производства
переработки и экспертизы продукции АПК»
Технологического института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано
к изданию методическим советом Технологического
института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

© Шигапов И.И. 2021

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

Введение

Наука – исторически сложившаяся сфера деятельности человека. Еще на первобытной стадии своего развития, человек, сам не замечая этого, изучал всевозможные внешние явления и приспосабливался к ним. Выявлял закономерности их появления, зачем-то проводил сложнейшие расчеты по месту расположения и расстояния до небесных тел. К примеру, уже в 1690 году Амонтон вывел закон механического трения, а пары трения на тот период сложнее колесной пары телеги не было.

Это закономерно, человеку всегда важно знать причинно-следственную связь по всем процессам, протекающим в окружающем нас мире. В последующем объем знаний обтекался в определенную форму и наука, по своей сути, превратилась в производительную силу общества и важнейший социальный институт. Раскрывая закономерные связи действительности, наука выражает их в абстрактных понятиях и схемах, строго соответствующих этой действительности.

Все эти формализованные закономерности и изучаются в дисциплине основы научных исследований.

Лекция 1

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Непосредственные цели науки

Непосредственные цели науки - это получение знаний об окружающем мире, предсказание процессов и явлений действительности на основе открываемых ею законов. В широком смысле ее цель - теоретическое отражение действительности. Наука создана для непосредственного выявления существенных сторон всех явлений природы, общества и мышления. К основным задачам науки можно отнести: 1) открытие законов движения природы, общества, мышления и познания; 2) сбор, анализ, обобщение фактов; 3) систематизация полученных знаний; 4)

объяснение сущности явлений и процессов; 5) прогнозирование событий, явлений и процессов; 6) установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

Не всякое знание можно рассматривать как научное. Нельзя признать научными те знания, которые получает человек лишь на основе простого наблюдения. Эти знания играют в жизни людей важную роль, но они не раскрывают сущности явлений, взаимосвязи между ними, которая позволила бы объяснить, почему данное явление протекает так или иначе, и предсказать дальнейшее его развитие.

1.2. Наука как система знаний

Правильность научного знания определяется не только логикой, но, прежде всего обязательной проверкой его на практике. Научные знания принципиально отличаются от слепой веры, от беспрекословного признания истинным того или иного положения, без какого-либо логического его обоснования и практической проверки. раскрывая закономерные связи действительности, наука выражает их в абстрактных понятиях и схемах, строго соответствующих этой действительности.

Будучи неотъемлемой, от практического способа освоения мира, наука как производство знания представляет собой весьма специфическую форму деятельности, отличную как от деятельности в сфере материального производства, так и от других видов духовной деятельности. Если в материальном производстве знания используются лишь в качестве идеальных средств, то в науке их получение образует главную и непосредственную цель, независимо от того, в каком виде воплощается эта цель - в виде ли теоретического описания, схемы технологического процесса, сводки экспериментальных данных или формулы какого-либо препарата. В отличие от видов деятельности, результат которых зачастую известен заранее или задан до начала деятельности, научная деятельность правомерно называется таковой лишь постольку, поскольку она даёт приращение нового знания, т.е. её результат принципиально нетрадиционен. Именно поэтому наука выступает как сила, постоянно революционизирующая другие виды деятельности.

Развитию науки свойствен кумулятивный характер: на каждом историческом этапе она суммирует в концентрированном виде свои прошлые достижения, и каждый результат науки входит неотъемлемой частью в её общий фонд, не перечеркиваясь последующими успехами познания, а лишь уточняясь и перерабатываясь.

Науку можно рассматривать как систему, состоящую: из теории; методологии, методики и техники исследований; практики внедрения полученных результатов. Если науку рассматривать с точки зрения взаимодействия субъекта и объекта познания, то она включает в себя следующие элементы: объект - то, что изучает конкретная наука.

Развитие науки идет от сбора фактов, их изучения и систематизации, обобщения и раскрытия отдельных закономерностей к связанной, логически стройной системе научных знаний, которая позволяет объяснить уже известные факты и предсказать новые.

Процесс познания включает накопление фактов.

Важная форма знаний — принципы (постулаты), аксиомы.

Важнейшим составным звеном в системе научных знаний являются научные законы, отражающие наиболее существенные, устойчивые, повторяющиеся объективные внутренние связи в природе, обществе и мышлении. Обычно законы выступают в форме определенного соотношения понятий, категорий.

Наиболее высокой формой обобщения и систематизации знаний является теория. Под теорией понимают учение об обобщенном опыте (практике), формулирующее научные принципы и методы, которые позволяют обобщить и познать существующие процессы и явления, проанализировать действие на них разных факторов и предложить рекомендации по использованию их в практической деятельности людей.

1.3. Классификация научных направлений

Научные дисциплины, образующие в своей совокупности систему наук в целом, весьма условно можно подразделить на 3 большие группы (подсистемы) - естественные, общественные и технические, различающиеся по своим предметам и методам. Резкой грани между этими подсистемами нет - ряд научных дисциплин занимает промежуточное положение. Так, например, на стыке технических и общественных наук находится техническая эстетика, между естественными и техническими науками - бионика, между естественными и общественными науками - экономическая география. Каждая из указанных подсистем, в свою очередь, образует систему разнообразным способом координированных и субординированных предметными и методическими связями отдельных наук, что делает проблему их детальной классификации крайне сложной и полностью не решенной до сегодняшнего дня.

1.4. Фундаментальные и прикладные научные направления

По своей направленности, по непосредственному отношению к практике отдельные науки принято подразделять на фундаментальные и прикладные. Задачей фундаментальных наук является познание законов, управляющих поведением и взаимодействием базисных структур природы, общества и мышления. Эти законы и структуры изучаются в "чистом виде", как таковые, безотносительно к их возможному использованию. Поэтому фундаментальные науки иногда называют "чистыми". Непосредственная цель прикладных наук - применение результатов фундаментальных наук для решения не только познавательных, но и социально-практических проблем. Поэтому здесь критерием успеха служит не только достижение истины, но и мера удовлетворения социального заказа. На стыке прикладных наук и практики развивается

особая область исследований - разработки, переводящие результаты прикладных наук в форму технологических процессов, конструкций, промышленных материалов и т.п.

Прикладные науки могут развиваться с преобладанием как теоретической, так и практической проблематики.

Как правило, фундаментальные науки опережают в своём развитии прикладные, создавая для них теоретический задел. В современной науке на долю прикладных приходится до 80-90% всех исследований и ассигнований. Одна из насущных проблем современной организации науки - установление прочных, планомерных взаимосвязей и сокращение сроков движения в рамках цикла "фундаментальные исследования - прикладные исследования - разработки - внедрение".

В Классификаторе направлений и специальностей высшего профессионального образования с перечнем магистерских программ (специализаций), разработанных научно-методическими советами - отделениями УМО по направлениям образования выделены: 1) естественные науки и математика (механика, физика, химия, биология, почвоведение, география, гидрометеорология, геология, экология и др.); 2) гуманитарные и социально-экономические науки (культурология, теология, филология, философия, лингвистика, журналистика, книговедение, история, политология, психология, социальная работа, социология, регионоведение, менеджмент, экономика, искусство, физическая культура, коммерция, агроэкономика, статистика, искусство, юриспруденция и др.); 3) технические науки (строительство, полиграфия, телекоммуникации, металлургия, горное дело, электроника и микроэлектроника, геодезия, радиотехника, архитектура и др.); сельскохозяйственные науки (агронимия, зоотехника, ветеринария, агроинженерия, лесное дело, рыболовство и др.).

Вопросы для самоконтроля

1. Как можно охарактеризовать взаимосвязь науки с техническим прогрессом?
2. В чем отличие фундаментальной от прикладной науки?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований/[Текст] В.М. Кожухар.-М.: Дашков и Ко, 2010. -216с.
2. Шкляр, М.В. Основы научных исследований/[Текст] М.В. Шкляр .-М.: Дашков и Ко, 2009. -244с.

Дополнительная

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформления результатов научной работы /[Текст] Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров.-М.: Финансы и статистика.-2003.-269с.
2. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования: Учебное пособие для ВУЗов /[Текст] Г.И. Рузавин.-М.:ЮНИТИ.-1999.-317с.
3. Сабитова, Р.Г. Основы научных исследований /[Текст] Р.Г. Сабитова.-Владивосток ДГУ.-2005.-59с.

Лекция 2

НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ЕГО НАПРАВЛЕНИЕ

2.1. Цели научного исследования

Формой существования и развития науки является научное исследование. В Федеральном законе РФ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» научно-исследовательская деятельность определена как деятельность, направленная на получение и применение новых знаний. Цель научного исследования — определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом. Объектом научного исследования являются материальная или идеальная системы, а предметом — структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к научному исследованию, является научное обобщение, которое позволит установить зависимость и связь между изучаемыми явлениями и процессами и сделать научные выводы. Чем глубже выводы, тем выше научный уровень исследования.

Научные исследования классифицируются по различным основаниям. Так, например, в Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике» выделяются фундаментальные и прикладные исследования. Под фундаментальными научными исследованиями понимают экспериментальную или теоретическую деятельность, направленную на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды. Прикладные научные исследования определяются как исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. По источнику финансирования различают научные исследования бюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые.

2.3. Структурные компоненты теоретического познания

В науке можно выделить эмпирический и теоретический уровни исследования и организации знания. Теоретический уровень научного знания предполагает наличие особых абстрактных объектов (конструктов) и связывающих их теоретических законов, создаваемых с целью идеализированного описания и объяснения эмпирических ситуаций, т.е. с целью познания сущности явлений. Цель их — расширить знания общества и помочь более глубоко понять законы природы. Такие разработки используют в основном для дальнейшего развития новых теоретических исследований, которые могут быть долгосрочными, бюджетными и др.

Итак, теоретический уровень исследования характеризуется преобладанием логических методов познания. На этом уровне полученные факты исследуются, обрабатываются с помощью логических понятий, умозаключений, законов и других форм мышления. Здесь исследуемые объекты мысленно анализируются, обобщаются, постигаются их сущность, внутренние связи, законы развития. На этом уровне

познание с помощью органов чувств (эмпирия) может присутствовать, но оно является подчиненным. Структурными компонентами теоретического познания являются проблема, гипотеза и теория. Под проблемой понимают сложную теоретическую или практическую задачу, способы решения которой неизвестны или известны не полностью. Гипотеза - это требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов. Гипотеза является научной лишь в том случае, если она подтверждается фактами и она может существовать лишь до тех пор, пока не противоречит достоверным фактам опыта, в противном случае она становится просто фикцией. Гипотеза верифицируется соответствующими фактами опыта, в особенности экспериментом, получая характер истины. Таким образом, научная гипотеза должна отвечать следующим требованиям: 1) релевантности, т.е. относимости к фактам, на которые она опирается; 2) проверяемости опытным путем (исключение составляют непроверяемые гипотезы); 3) совместимости с существующим научным знанием; 4) обладания объяснительной силой, т.е. из гипотезы должно выводиться некоторое количество подтверждающих ее фактов, следствий. Больше объяснительной силой будет обладать та гипотеза, из которой выводится наибольшее количество фактов; 5) простоты, т.е. она не должна содержать никаких произвольных допущений, субъективистских наслоений.

Факты опыта какой-либо ограниченной научной области вместе с осуществленными, строго доказанными гипотезами образуют теорию. Теория представляет собой целостную систему достоверных знаний. Она является наиболее высокой формой обобщения и систематизации знаний. Теория - это учение об обобщенном опыте (практике), формулирующее научные принципы и методы, которые позволяют обобщить и познать существующие процессы и явления, проанализировать действие на них разных факторов и предложить рекомендации по использованию их в практической деятельности людей. Теория не только описывает совокупность фактов, но и объясняет их, т.е. выявляет происхождение и развитие явлений и процессов, их внутренние и внешние связи, причинные и иные зависимости. Все содержащиеся в теории положения и выводы обоснованы, доказаны.

Структуру теории образуют понятия, суждения, законы, научные положения, учения, идеи и другие элементы.

2.4. Научные этапы и последовательность их выполнения.

Для успеха научного исследования его необходимо правильно организовать, спланировать и выполнять в определенной последовательности (процедура исследования). Эти планы и последовательность действий зависят от вида, объекта и целей научного исследования. Так, если оно проводится на технические темы, то вначале разрабатывается основной предплановый документ - технико-экономическое обоснование, а затем осуществляются теоретические и экспериментальные исследования, составляется научно-технический отчет и результаты работы внедряются в производство.

Подготовительный этап включает: выбор темы; обоснование необходимости проведения исследования по ней; определение гипотез, целей и задач исследования; разработку плана или программы научного исследования; подготовку средств исследования (инструментария). Вначале формулируется тема научного исследования и обосновываются причины её разработки. Путем предварительного ознакомления с

литературой и материалами ранее проведенных исследований выясняется, в какой мере вопросы темы изучены и каковы полученные результаты. Особое внимание следует уделить вопросам, на которые ответов вообще нет либо они недостаточны. Составляется список нормативных актов, отечественной и зарубежной литературы, картотека опубликованной судебной практики. Разрабатывается методика исследования. Подготавливаются средства НИР в виде анкет, вопросников, бланков интервью, программ наблюдения и др. Для проверки их годности могут проводиться пилотажные исследования.

Исследовательский этап состоит из систематического изучения литературы по теме, статистических сведений и архивных материалов; проведения теоретических и эмпирических исследований, в том числе сбора обработки, обобщения и анализа полученных данных; объяснения новых научных фактов, аргументирования и формулирования положений, выводов и практических рекомендаций и предложений.

Третий этап включает: определение композиции (построения, внутренней структуры) работы; уточнение заглавия, названий глав и параграфов; подготовку черновой рукописи и её редактирование; оформление текста, в том числе списка использованной литературы и приложений.

Четвертый этап состоит из внедрения результатов исследования в практику и авторского сопровождения внедряемых разработок. Научные исследования не всегда завершаются этим этапом, но иногда научные работы студентов (например, дипломные работы) рекомендуются для внедрения в практическую деятельность правоохранительных органов и в учебный процесс.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под гипотезой?
2. Что включает в себя проблема? Как она формулируется?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований/[Текст] В.М. Кожухар.-М.: Дашков и Ко, 2010. -216с.
2. Шкляр, М.В. Основы научных исследований/[Текст] М.В. Шкляр .-М.: Дашков и Ко, 2009. -244с.

Дополнительная

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформления результатов научной работы /[Текст] Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров.-М.: Финансы и статистика.-2003.-269с.
2. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования: Учебное пособие для ВУЗов /[Текст] Г.И. Рузавин.-М.:ЮНИТИ.-1999.-317с.
3. Сабитова, Р.Г. Основы научных исследований /[Текст] Р.Г. Сабитова.-Владивосток ДГУ.-2005.-59с.

Лекция 3

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Аналогия, абстрагирование и формализация.

Методология в широком смысле слова представляет собой систему принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также - учение об этой системе.

В современной литературе методология - это прежде всего объект, предмет, совокупность средств, необходимых для решения задач исследования; методология также формирует представление о последовательности действий исследователя в процессе решения задачи.

В области науки метод есть путь познания, который исследователь прокладывает к своему предмету. Таким образом, метод научного исследования - это способ познания объективной действительности.

К методам эмпирического уровня относят наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тестирование, эксперимент, моделирование и т.д.

К методам теоретического уровня причисляют аксиоматический, гипотетический (гипотетико-дедуктивный), формализацию, абстрагирование, общелогические методы (анализ, синтез, индукцию, дедукцию, аналогию) и другие.

Способ - это действие или система действий, применяемые при исполнении какой-либо работы, при осуществлении чего-либо.

Методику можно определить как совокупность способов и приемов познания. Любое научное исследование осуществляется определенными приемами и способами, по определенным правилам.

Аналогия - это способ получения знаний о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими; рассуждение, в котором из сходства изучаемых объектов в некоторых признаках делается заключение об их сходстве и в других признаках.

к методам теоретического уровня причисляют аксиоматический, гипотетический, формализацию, абстрагирование, ранжирование, обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический, метод системного анализа.

В научных исследованиях широко применяется способ абстрагирования, т. е. отвлечение от второстепенных фактов с целью сосредоточиться на важнейших особенностях изучаемого явления. Например, при исследовании работы какого-либо механизма анализируют расчетную схему, которая отображает основные, существенные свойства механизма.

Иногда при анализе явлений и процессов возникает потребность рассмотреть большое количество фактов (признаков). Здесь важно уметь выделить главное. В этом случае может быть применен способ ранжирования, с помощью которого исключают все второстепенное, не влияющее существенно на рассматриваемое явление.

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

В ряде случаев используют способ формализации. Сущность его состоит в том, что основные положения процессов и явлений представляют в виде формул и специальной

символики. Путем операций с 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. Применение символов и других знакомых систем позволяет установить закономерности между изучаемыми фактами.

3.2. Экспериментальные исследования.

Основной целью эксперимента является проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы), а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Экспериментальные исследования бывают лабораторные и производственные.

Лабораторные опыты проводят с применением типовых приборов, специальных моделирующих установок, стендов, оборудования и т. д. Эти исследования позволяют наиболее полно и доброкачественно, с требуемой повторяемостью изучить влияние одних характеристик при варьировании других. Лабораторные опыты в случае достаточно полного научного обоснования эксперимента (математическое планирование) позволяют получить хорошую научную информацию с минимальными затратами. Однако такие эксперименты не всегда полностью моделируют реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в проведении производственного эксперимента.

Производственные экспериментальные исследования имеют целью изучить процесс в реальных условиях с учетом воздействия различных случайных факторов производственной среды.

3.3. Описание, счет, сравнение, моделирование

Описание - это фиксация признаков исследуемого объекта, которые устанавливаются, например, путем наблюдения, измерения или эксперимента.

Описание бывает:

- 1) непосредственным, когда исследователь непосредственно воспринимает и указывает признаки объекта;
- 2) опосредованным, когда исследователь отмечает признаки объекта, которые воспринимались другими лицами.

Счет (количественный метод) - это определение количественных соотношений объектов исследования или параметров, характеризующих их свойства. Так, экономическая статистика изучает количественную сторону экономически значимых явлений и процессов, т.е. их величину, степень распространенности, соотношение отдельных составных частей, изменение во времени и пространстве.

Сравнение - это сопоставление признаков, присущих двум или нескольким объектам, установление различия между ними или нахождение в них общего. В научном исследовании этот метод применяется, например, для сравнения экономических систем, институтов различных государств.

Выделить главное и затем глубоко исследовать процессы или явления с помощью обширной, но не систематизированной информации затруднительно. Поэтому такую информацию стремятся "сгустить" в некоторое абстрактное понятие — "модель".

Под моделью понимают искусственную систему, отображающую основные свойства изучаемого объекта — оригинала. Модель — это изображение в удобной форме многочисленной информации об изучаемом объекте. Она находится в определенном соответствии с последним, может заменить его при исследовании и позволяет получить информацию о нем.

Метод моделирования — изучение явлений с помощью моделей — один из основных в современных исследованиях.

Различают физическое и математическое моделирование. При физическом моделировании физика явлений в объекте и модели и их математические зависимости одинаковы. При математическом моделировании физика явлений может быть различной, а математические зависимости одинаковыми. Математическое моделирование приобретает особую ценность, когда возникает необходимость изучить очень сложные процессы.

Модели могут быть физические, математические, натурные.

Физические модели позволяют наглядно представлять протекающие в природе процессы. С помощью физических моделей можно изучать влияние отдельных параметров на течение физических процессов.

Математические модели позволяют количественно исследовать явления, трудно поддающиеся изучению на физических моделях.

Натурные модели представляют собой масштабно изменяемые объекты, позволяющие наиболее полно исследовать процессы, протекающие в натуральных условиях.

Стандартных рекомендаций по выбору и построению моделей не существует. Модель должна отображать существенные явления процесса. Мелкие факторы, излишняя детализация, второстепенные явления и т. п. лишь усложняют модель, затрудняют теоретические исследования, делают их громоздкими, нецеленаправленными. Поэтому модель должна быть оптимальной по своей сложности, желательна наглядной, но главное — достаточно адекватной, т. е. описывать закономерности изучаемого явления с требуемой точностью.

3.4. Формулировка темы, цели и задачи исследования.

Подготовительным этапом научно-исследовательской работы является выбор темы научного исследования. Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или к научной проблеме.

Тема — это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах. Под научными вопросами понимают более мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной области научного исследования. Результаты решения этих задач имеют не только теоретическое, но, главным образом, и практическое значение, поскольку можно сравнительно точно установить ожидаемый экономический эффект.

Темы могут быть теоретическими, практическими и смешанными. Теоретические темы разрабатываются преимущественно с использованием литературных источников. Практические темы разрабатываются на основе изучения, обобщения и анализа фактов. Смешанные темы сочетают в себе теоретический и практический аспекты исследования.

При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании — разработать новую конструкцию, прогрессивную технологию, новую методику и т. д.

Выбору тем предшествует тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными источниками данной и смежной специальности.

Тема должна быть актуальной, т. е. важной, требующей разрешения в настоящее время. Это требование одно из основных критерия для установления степени актуальности пока нет. Так, при сравнении двух тем теоретических исследований степень актуальности может оценить крупный ученый данной отрасли или научный коллектив. При оценке актуальности прикладных научных разработок ошибки не возникают, если более актуальной окажется та тема, которая обеспечит большой экономический эффект.

Тема должна решать новую научную задачу. Это значит, что тема в такой постановке никогда не разрабатывалась и в настоящее время не разрабатывается, т. е. дублирование исключается. Дублирование возможно только в том случае, когда по заданию руководящих организаций одинаковые темы разрабатывают два конкурирующих коллектива в целях разрешения важнейших государственных проблем в кратчайшие сроки. Таким образом, оправданное дублирование тем (разработок) иногда может быть одним из требований.

Тема должна быть экономически эффективной и должна иметь значимость. Любая тема прикладных исследований должна давать экономический эффект в народном хозяйстве. Это одно из важнейших требований.

На стадии выбора темы исследования ожидаемый экономический эффект может быть определен, как правило, ориентировочно. Иногда экономический эффект на начальной стадии установить вообще нельзя. В таких случаях для ориентировочной оценки эффективности можно использовать аналоги (близкие по названию и разработке темы).

3.5. Рабочая программа. Объект и предмет исследования.

Рабочая программа - это изложение общей концепции исследования в соответствии с его целями и гипотезами. Она состоит, как правило, из двух разделов: методологического и процедурного. Методологический раздел включает: 1) формулировку проблемы или темы; 2) определение объекта и предмета исследования; 3) определение цели и постановку задач исследования; 4) интерпретацию основных понятий; 5) формулировку рабочих гипотез.

Определение объекта и предмета исследования является важным методологическим этапом научной научно-исследовательской работы. Объект исследования - это то социальное явление (процесс), которое содержит противоречие и порождает проблемную ситуацию. Предмет исследования - это те наиболее значимые с точки зрения практики и теории свойства, стороны, особенности объекта, которые подлежат изучению. Например, если тема научной работы посвящена формированию механизма кредитно-денежного регулирования, то объектом исследования являются процессы трансформации системы кредитно-денежного регулирования в определенных условиях, а предметом - механизм кредитно-денежного регулирования экономики. Цель исследования - это общая его направленность на конечный результат. Задачи исследования - это то, что требует решения в процессе исследования; вопросы, на которые должен быть получен ответ.

Лекция 4

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Метод сопоставления соответствующих графиков

Основой совместного анализа теоретических и экспериментальных исследований является сопоставление выдвинутой рабочей гипотезы с опытными данными наблюдений.

Теоретические и экспериментальные данные сравнивают методом сопоставления соответствующих графиков. Критериями сопоставления могут быть минимальные, средние и максимальные отклонения экспериментальных результатов от данных, установленных расчетом на основе теоретических зависимостей. Возможно также вычисление среднеквадратического отклонения и дисперсии. Однако наиболее достоверными следует считать критерии адекватности (соответствия) теоретических зависимостей экспериментальным.

4.2. Критерии адекватности теоретических зависимостей экспериментальным

В результате теоретико-экспериментального анализа могут возникнуть три случая:

- 1) установлено полное или достаточно хорошее совпадение рабочей гипотезы, теоретических предпосылок с результатами опыта. При этом дополнительно группируют полученный материал исследований таким образом, чтобы из него вытекали основные положения разработанной ранее рабочей гипотезы, в результате чего последняя превращается в доказанное теоретическое положение, в теорию;
- 2) экспериментальные данные лишь частично подтверждают положение рабочей гипотезы и в той или иной ее части противоречат ей. В этом случае рабочую гипотезу изменяют и перерабатывают так, чтобы она наиболее полно соответствовала результатам эксперимента. Чаще всего производят дополнительные корректировочные эксперименты с целью подтвердить изменения рабочей гипотезы, после чего она также превращается в теорию;
- 3) рабочая гипотеза не подтверждается экспериментом. Тогда ее критически анализируют и полностью пересматривают. Затем проводят новые экспериментальные исследования с учетом новой рабочей гипотезы. Отрицательные результаты научной работы, как правило, не являются бросовыми, они во многих случаях помогают выработать правильные представления об объектах, явлениях и процессах.

4.3. Основные методы творческого поиска.

Умственный труд в любой его форме всегда связан с поиском информации. Тот факт, что этот поиск становится сейчас все сложнее и сложнее, в доказательствах не нуждается. Усложняется сама система поиска, постепенно она превращается в специальную отрасль знаний. Знания и навыки в этой области становятся все более обязательными для любого специалиста.

Таким образом, отыскать новое, передовое, научное в решении данной темы — сложная задача не только для одного научного работника, но и для большого коллектива.

Научная информация - это получаемая в процессе познания логическая информация, которая адекватно отображает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике.

Из определения вытекает, что научной можно считать только ту информацию, которая удовлетворяет нескольким серьезным требованиям.

Во-первых, научная информация получается человеком в процессе познания, и, следовательно, неразрывно связана с его практической, производственной деятельностью, поскольку последняя является основой познания. Во-вторых, научная информация - это логическая информация, которая образуется путем обработки информации, поставляемой человеку органами чувств, при помощи абстрактно-логического мышления. Например, совокупность данных о температуре в различных точках нашей страны, не будет еще научной информацией. Информация будет научной в том случае, когда между данными будет установлена связь. При этом надо учитывать и третье условие отнесения той или иной информации к научной. Она должна адекватно отображать объективный мир. Однако выполнения этих условий не достаточно.

Чтобы информация считалась научной, она должна удовлетворять еще одному, четвертому условию: она должна непременно использоваться в общественно-исторической практике. Именно поэтому к научной информации не могут быть отнесены научно-фантастические литературные произведения. Не может считаться научной адекватная и логически обработанная информация, полученная кем-то в результате многолетних наблюдений за погодой только с той целью, чтобы выбрать себе наиболее подходящее время для отпуска. Этот пример показывает, что не всякое использование информации делает ее научной.

Под «источником научной информации» понимается документ, содержащий какое-то сообщение, а отнюдь не библиотека или информационный орган, откуда он получен. Это часто путают. Документальные источники содержат в себе основной объем сведений, используемых в научной, преподавательской и практической деятельности, и поэтому в этом разделе речь идет именно о них. К документам относят различного рода издания, являющиеся основным источником научной информации. Издание - это документ, предназначенный для распространения содержащейся в нем информации, прошедший редакционно-издательскую обработку, полученный печатанием или тиснением, полиграфически самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения.

Документы создают огромные информационные потоки, темпы которых ежегодно возрастают.

Научные издания

Под научным понимают издание, содержащее результаты теоретических и/или экспериментальных исследований, а также научно подготовленные к публикации памятники культуры и исторические документы. Научные издания можно разделить на следующие виды: монография, автореферат, диссертации, препринт, сборник научных трудов, материалы научной конференции, тезисы докладов научной конференции, научно-популярное издание.

Органы научно-технической информации. Исходя из задач развития науки и практики, в соответствии с социально-экономической структурой нашего общества создана единая государственная система научно-технической информации (ГСНТИ), включающая в себя сеть специальных учреждений, предназначенных для ее сбора, обобщения и распространения. Предназначена она для обслуживания как

коллективных потребителей информации — предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, — так и индивидуальных.

В основу информационной деятельности в нашей стране положен принцип централизованной обработки научных документов, позволяющий с наименьшими затратами достигнуть полного охвата мировых источников информации и наиболее квалифицированно их обобщить и систематизировать. В результате этой обработки подготавливаются различные формы информационных изданий.

Реферативные журналы (РЖ) — основное информационное издание, содержащее преимущественно рефераты, иногда аннотации и библиографические описания литературы, представляющей наибольший интерес для науки и практики.

Бюллетени сигнальной информации (БСИ) — включают в себя библиографические описания литературы, выходящей по определенным отраслям знаний. Основная их задача — оперативное информирование обо всех научных и технических новинках.

Экспресс-информация (ЭИ) — информационные издания, содержащие расширенные рефераты статей, описаний изобретений и других публикаций, позволяющих не обращаться к первоисточнику.

Аналитические обзоры (АО) — информационные издания, дающие представление о состоянии и тенденциях развития определенной области (раздела, проблемы) науки или техники.

Реферативные обзоры (РО) — в целом преследуют ту же цель, что и аналитические, но в отличие от них носят более описательный характер, без оценки содержащихся в обзоре сведений.

Систематический каталог. Карточки здесь сгруппированы в логическом порядке по отдельным отраслям знаний. С его помощью можно выяснить, по каким отраслям знаний и какие именно произведения имеются в библиотеке, подобрать нужную литературу, а также установить автора и название книги, если известно ее содержание.

Последовательность расположения карточек систематического каталога всегда соответствует определенной библиографической классификации. В стране используются две такие классификации: Универсальная десятичная классификация (УДК); Библиотечно-библиографическая классификация (ББК).

Для того чтобы осмысленно пользоваться систематическими каталогами, нужно иметь представление о принципах построения этих классификаций.

4.4. Алгоритм решения изобретательских задач

Одними из основных составляющих научно-технического прогресса являются такие понятия, как "изобретения", "полезные модели", "промышленные образцы". Все хорошо понимают, что наличие новых устройств и изделий, защищенных патентами, напрямую связано с экономической прибылью предприятия-патентообладателя, а также иногда сама торговля патентами приносит сверхприбыли.

Под патентом понимают документ, выдаваемый компетентным государственным органом на определенный срок и удостоверяющий авторство и исключительное право на изобретение, наделяющий владельца титулом собственника на изобретение. Патент защищает владельца от внутренних и зарубежных конкурентов и действует на территории той страны, где он выдан. Обычно патент подкрепляется регистрацией товарного знака или промышленного образца.

Патент удостоверяет приоритет, авторство изобретения, полезной модели или промышленного образца и исключительное право на изобретение, полезную модель

или промышленный образец. Патент на изобретение действует до истечения двадцати лет с даты подачи заявки в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности. Патент на полезную модель действует до истечения пяти лет с даты подачи, на промышленный образец - до истечения десяти лет.

В качестве полезной модели охраняется техническое решение, относящееся к устройству. Полезная модель признается соответствующей условиям патентоспособности, если она является новой и промышленно применимой. Новизна определяется совокупностью ее существенных признаков, не известных из уровня техники. Полезная модель является промышленно применимой, если она может быть использована в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях деятельности.

Автором изобретения (полезной модели, промышленного образца) является физическое лицо, творческим трудом которого они созданы. Если в создании изобретения, полезной модели или промышленного образца участвовало несколько физических лиц, все они считаются его авторами. Порядок пользования правами, принадлежащими авторам, определяется соглашением между ними. Не признаются авторами физические лица, не внесшие личного творческого вклада в создание объекта промышленной собственности, оказавшие автору (авторам) только техническую, организационную или материальную помощь либо только способствовавшие оформлению прав на него и его использованию. Право авторства является неотчуждаемым личным правом и охраняется бессрочно.

Заявка на изобретение должна содержать:

- заявление о выдаче патента с указанием автора (авторов) изобретения и лица (лиц), на имя которого (которых) испрашивается патент, а также их местожительства или местонахождения;
- описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления;
- формулу изобретения, выражающую его сущность и полностью основанную на описании;
- чертежи и иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;
- реферат.

К заявке на изобретение прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины в установленном размере.

Заявка на выдачу патента на полезную модель должна относиться к одной полезной модели или группе полезных моделей, связанных между собой настолько, что они образуют единый творческий замысел.

Заявка на полезную модель должна содержать:

- заявление о выдаче патента с указанием автора (авторов) полезной модели и лица (лиц), на имя которого (которых) испрашивается патент, а также их местожительства или местонахождения;
- описание полезной модели, раскрывающее ее с полнотой, достаточной для осуществления;
- формулу полезной модели, выражающую ее сущность и полностью основанную на описании;
- чертежи, если они необходимы для понимания сущности полезной модели;
- реферат.

Лекция 5

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1. Особенности патентных исследований

Патентные исследования проводятся высокопрофессиональными специалистами-патентоведами в тесном взаимодействии с инженерно-техническим персоналом фирм-разработчиков объекта техники. Именно патентные исследования являются мощным маркетинговым инструментом, способным в условиях современного рынка периода информационной революции предотвратить повторение уже созданных независимо другими разработчиками новшеств, а также направить творческую активность изобретателей на создание действительно совершенно новых объектов. Особенно это важно для предприятий, работающих на рынках высоких технологий и ориентированных на зарубежные рынки.

Немаловажным аспектом является исследование возможности свободного использования изобретений, что важно для таких отраслей промышленности, в развитии которых необходим мощный рывок вперед, и которые пока не в состоянии самостоятельно конкурировать с ведущими мировыми производителями в своей области рынка.

Итак, под патентными исследованиями понимают исследования технического уровня и тенденций развития объектов техники (ОТ), их патентоспособности и патентной чистоты на основе патентной информации и патентно-ассоциируемой литературы.

Все виды работ по патентным исследованиям по содержательной направленности объединяются в 4 группы:

0. Анализ тенденций и перспектив развития техники, исследование мирового и национального научно-технического уровня в соответствующих отраслях техники;
1. Исследование новизны технических решений, заявляемых или не заявляемых в качестве изобретений и промышленных образцов;
2. Исследование патентной чистоты объекта техники;
3. Исследование патентно-лицензионной ситуации при определении целесообразности патентования и продажи лицензий, а так же операций по экспорту.

Патентные исследования позволяют на основе анализа описания изобретений определить требования потребителей к продукции данного вида, выявить фирмы конкуренты и фирмы - потенциальные партнеры.

Важную роль играют патентные исследования в рекламе конкурентоспособности продукции формирования стоимостных факторов. Поэтому патентные исследования играют важную роль в процессе разработки и постановки продукции на производство.

Результаты патентных исследований оформляются в виде отчета, справки о поиске.

Порядок проведения патентных исследований определяет ГОСТ 15.011-82.

Международная патентная классификация, являясь средством для единообразного в международном масштабе классифицирования патентных документов, представляет собой эффективный инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных документов с целью установления новизны и оценки вклада изобретателя в заявленное техническое решение (включая оценку технической прогрессивности и полезного результата или полезности).

Структура индекса МПК

Международная патентная классификация изобретений подразделяет всю совокупность изобретений на 8 разделов, обозначенных буквами латинского алфавита от А до Н, каждый из которых делится на классы (01, 02, 03, и.т.д.), которые в свою очередь разделены на подклассы (согласные буквы латинского алфавита), а те на группы и подгруппы.

Поиск и отбор патентных документов

После определения классификационной рубрики МПК, патентный поиск целесообразно начать с просмотра описаний изобретений, в патентном отделе описания изобретений разложены по соответствующим папкам (перечень папок приведен на страничке отдела). Поиск по описаниям изобретений позволяет определить библиографические данные, описание изобретения в статике и динамике, формулу изобретения.

Поиск можно провести по официальному бюллетеню “Изобретения” или “Полезные модели”. Каждый номер бюллетеня содержит систематический и нумерационный указатели, которые значительно сокращают время поиска. Поиск по бюллетеню позволяет определить библиографические данные по изобретению и формулу изобретения.

Поиск можно также провести по реферативному журналу “Изобретения стран мира”.

В журнале опубликованы патенты, полученные в США, Великобритании, Франции, Германии, Японии, ЕПВ, Реферативный журнал имеет систематический и нумерационный указатель. Поиск по реферативному журналу позволяет определить библиографические данные, реферат изобретения, небольшой чертеж (схему).

5.2. Интеллектуальная собственность

Интеллектуальная собственность - это собственность на результаты интеллектуальной деятельности, интеллектуальный продукт, входящий в совокупность объектов авторского и изобретательского права.

Особенности изобретательского права мы уже рассмотрели выше, поэтому кратко остановимся на некоторых положениях, касающихся авторского права.

Согласно Закону РФ «Об авторских и смежных правах» № 5351-1 авторское право распространяется на:

- произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме на территории Российской Федерации, независимо от гражданства авторов и их правопреемников;
- произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами Российской Федерации, и признаются за авторами - гражданами Российской Федерации и их правопреемниками;
- произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами Российской Федерации, и признаются за авторами (их правопреемниками) - гражданами других государств в соответствии с международными договорами Российской Федерации.

Общие положения

- авторское право распространяется на произведения науки, литературы и искусства, являющиеся результатом творческой деятельности, независимо от назначения и достоинства произведения, а также от способа его выражения;

- авторское право распространяется как на обнародованные произведения, так и на необнародованные произведения, существующие в какой-либо объективной форме: письменной (рукопись, машинопись, нотная запись и так далее); устной (публичное произнесение, публичное исполнение и так далее); звуко- или видеозаписи (механической, магнитной, цифровой, оптической и так далее); изображения (рисунок, эскиз, картина, план, чертеж, кино-, теле-, видео- или фотокадр и так далее); объемно-пространственной (скульптура, модель, макет, сооружение и так далее); в других формах;

Авторское право не распространяется на идеи, методы, процессы, системы, способы, концепции, принципы, открытия, факты.

Авторское право на произведение не связано с правом собственности на материальный объект, в котором произведение выражено.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под патентной чистотой научной работы?
2. Что должен содержать в себе выбранный аналог?
3. Для чего составляется формула изобретения?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований/[Текст] В.М. Кожухар.-М.: Дашков и Ко, 2010. -216с.
2. Шкляр, М.В. Основы научных исследований/[Текст] М.В. Шкляр .-М.: Дашков и Ко, 2009. -244с.

Дополнительная

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформления результатов научной работы /[Текст] Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров.-М.: Финансы и статистика.-2003.-269с.
2. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования: Учебное пособие для ВУЗов /[Текст] Г.И. Рузавин.-М.:ЮНИТИ.-1999.-317с.
3. Сабитова, Р.Г. Основы научных исследований /[Текст] Р.Г. Сабитова.-Владивосток ДГУ.- 2005.-59с.

Лекция 6

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ, ДИПЛОМНЫХ РАБОТ, КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И МАГИСТЕРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ

6.1. Общая структура научно-исследовательской работы

Общие требования к научно-исследовательской работе: четкость и логическая

последовательность изложения материала; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов работы; обоснованность рекомендаций и предложений.

Общую структуру научно-исследовательской работы можно представить следующим образом:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист - это первая страница рукописи, на которой указаны надзаголовочные данные, сведения об авторе, заглавие, подзаголовочные данные, сведения о научном руководителе, место и год выполнения работы.

К надзаголовочным данным относятся: полное наименование учебного заведения, факультета и кафедры, по которой выполнена работа.

В средней части титульного листа пишется заглавие работы.

В подзаголовочных данных указывается вид работы (реферат, курсовая или дипломная работа).

Затем, ближе к правому краю титульного листа, пишутся фамилия, имя и отчество автора. Далее указывается ученая степень, ученое звание, ФИО научного руководителя.

В нижней части титульного листа указываются место и год написания работы.

Оглавление раскрывает содержание работы путем обозначения глав, параграфов и других рубрик научной работы с указанием страниц, с которых они начинаются. Оно должно быть в начале работы. Названия глав и параграфов должно точно повторять соответствующие заголовки в тексте.

Введение работы должно содержать оценку современного состояния решаемой научноисследовательской проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости выполнения работы. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими НИР.

Обычно объем введения не превышает 5-7% объема основного текста.

Основная часть может состоять из нескольких глав, разбитых на параграфы. В них рассматривается действующее законодательство, излагаются теоретические положения, дается анализ различных точек зрения, высказывается и аргументируется свое мнение. В конце каждой главы делаются краткие выводы.

Деление текста на составные части с использованием заголовков, нумерации и прочих средств называется рубрикацией. Система рубрик включает заголовки частей, разделов, глав и параграфов, которые, как правило, нумеруются. Каждый из названных членов деления текста, в свою очередь, подразделяется на абзацы.

В качестве иллюстративного материала в курсовых и дипломных работах используются графики, диаграммы и схемы.

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота отчета или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

Иллюстрации должны иметь наименование. При необходимости их снабжают поясняющими данными (подрисуночный текст). Наименование иллюстрации помещают над ней, поясняющие данные — под ней.

График - это условное изображение соотношения величин в их динамике при помощи геометрических фигур, линий и точек.

Схема - это изложение, описание, изображение чего-нибудь в главных чертах. Обычно делается без соблюдения масштаба с помощью условных изображений. Зачастую они вычерчиваются в виде прямоугольников или иных геометрических фигур с простыми связями - линиями.

Таблицы - цифровой материал, как правило, должен оформляться в виде таблиц.

6.2. Особенности подготовки и защиты дипломных проектов

Дипломная работа - это выпускная квалификационная работа, представляющая собой теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем в конкретной области знания, в которой выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками, позволяющие ему самостоятельно решать профессиональные задачи.

Задачами выпускной дипломной работы являются:

- теоретическое обоснование и раскрытие сущности экономических и финансовых категории, явлений и проблем рыночной экономики по избранной теме;
- развитие навыков самостоятельной работы, полученных за годы учебы, в проведении научного исследования по теме;
- знание и умение применять положения законодательных, нормативных и инструктивных материалов по вопросам, рассматриваемым в дипломной работе;
- умение самостоятельно разрабатывать конкретную научную проблему;
- четкое понимание экономической теории в решении проблем исследуемой темы, включая критическую оценку литературных источников и различных взглядов ученых и практиков, в том числе и зарубежных;
- умение систематизировать и обстоятельно анализировать данные, полученные из статистических сборников, отчетных материалов, периодической и специальной литературы, делать аргументированные выводы и предложения;
- обобщение всего комплекса знаний, полученных за время обучения в Вузе.

При выборе темы дипломной работы нужно учитывать:

- актуальность темы исследования,
- практическую значимость,
- возможность использования в дипломной работе конкретного фактического материала, собранного в период прохождения производственной и преддипломной практик.

6.3. Система СИ и оформление текстовой и графической части

Дипломная работа по своей структуре состоит из следующих элементов:

- титульного листа;
- оглавления;
- введения;
- основной части;
- заключения;
- списка использованной литературы;
- приложений (если они необходимы).

Готовая дипломная работа подписывается исполнителем и сдается научному руководителю в срок, установленный заданием или планом-графиком. После ее прочтения руководитель составляет на нее письменный отзыв. В отзыве следует отразить положительные и отрицательные стороны дипломного проекта по следующей схеме: актуальность, новизна, теоретическая и практическая значимость проведенного исследования; полнота освещения вопросов темы, использования литературы и практического материала; степень самостоятельности автора в раскрытии темы; обоснованность выводов, логичность аргументации; наличие предложений и рекомендаций, возможность их внедрения в учебный процесс; соответствие оформления работы установленным правилам; неточности, ошибки, спорные предложения, замечания по содержанию и оформлению.

Рецензия (отзыв о научной работе) — это работа, в которой критически оценивают основные положения и результаты рецензируемого исследования. Особое внимание обращают на актуальность его теоретических положений, целесообразность и оригинальность принятых методов исследования, новизну и достоверность полученных результатов, их практическую полезность.

Дипломная работа защищается студентом перед Государственной комиссией на открытом заседании.

Процедура защиты следующая.

Для изложения основных результатов исследования автору предоставляется 10-15 минут.

В выступлении докладчик (дипломник) не должен озвучивать чужие общеизвестные сведения, положения, определения, а кратко изложить понимание исследуемой проблемы, уделив большее внимание результатам собственного исследования.

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью изучается состояние вопроса?
2. Что должна содержать в себе формулировка актуальности научно-исследовательской работы?

Лекция 7

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

7.1. Классификации, типы задачи экспериментальных исследований

Важнейшей составной частью научных исследований является эксперимент, основой которого является научно поставленный опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями. Само слово эксперимент происходит от лат. *experimentum* — проба, опыт.

В это понятие вкладывается научная постановка опытов и наблюдение исследуемого явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом явлений и воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий.

Основной целью эксперимента являются выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Из числа названных признаков естественный эксперимент предполагает проведение опытов в естественных условиях существования объекта исследования (чаще всего используется в биологических, социальных, педагогических и психологических науках). Искусственный эксперимент предполагает формирование искусственных условий (широко применяется в естественных и технических науках).

Исследователь в соответствии со вскрытыми тенденциями развития объекта исследования преднамеренно создает условия, которые должны способствовать формированию новых свойств и качеств объекта.

Поисковый эксперимент проводится в том случае, если затруднена классификация факторов, влияющих на изучаемое явление вследствие отсутствия достаточных предварительных (априорных) данных. По результатам поискового эксперимента устанавливается значимость факторов, осуществляется отсеивание незначимых. Решающий эксперимент ставится для проверки справедливости основных положений фундаментальных теорий в том случае, когда две или несколько гипотез одинаково согласуются со многими явлениями. Это согласие приводит к затруднению, какую именно из гипотез считать правильной.

7.2. Обычный и модельный эксперименты

Обычный (или классический) эксперимент включает экспериментатора как познающего субъекта; объект или предмет экспериментального исследования и средства (инструменты, приборы, экспериментальные установки), при помощи которых осуществляется эксперимент.

В обычном эксперименте экспериментальные средства непосредственно взаимодействуют с объектом исследования. Они являются посредниками между экспериментатором и объектом исследования.

Модельный эксперимент в отличие от обычного имеет дело с моделью исследуемого объекта. Модель входит в состав экспериментальной установки, замещая не только объект исследования, но часто и условия; в которых изучается некоторый объект. Модельный эксперимент при расширении возможностей экспериментального исследования одновременно имеет и ряд недостатков, связанных с тем, что различие между моделью и реальным объектом может стать источником ошибок и, кроме того, экстраполяция результатов изучения поведения модели на моделируемый объект

требует дополнительных затрат времени и теоретического обоснования правомочности такой экстраполяции. Различие между орудиями эксперимента при моделировании позволяет выделить мысленный и материальный эксперимент. Орудиями мысленного (умственного) эксперимента являются мысленные модели исследуемых объектов или явлений (чувственные образы, образно-знаковые модели, знаковые модели).

7.3. Однофакторный и многофакторный эксперименты

Однофакторный эксперимент предполагает: выделение нужных факторов; стабилизацию мешающих факторов; поочередное варьирование интересующих исследователя факторов. Стратегия многофакторного эксперимента состоит в том, что варьируются все переменные сразу и каждый эффект оценивается по результатам всех опытов, проведенных в данной серии экспериментов. Технологический эксперимент направлен на изучение элементов технологического процесса (производства, оборудования, деятельности работников и т.п.) или процесса в целом.

Кроме того, в зависимости от задач эксперимента различные его типы могут объединяться, образуя комплексный или комбинированный эксперимент.

7.4. Методика эксперимента, выбор варьирующих факторов

Для проведения эксперимента любого типа необходимо: разработать гипотезу, подлежащую проверке; создать программы экспериментальных работ; определить способы и приемы вмешательства в объект исследования; обеспечить условия для осуществления процедуры экспериментальных работ; разработать пути и приемы фиксирования хода и результатов эксперимента; подготовить средства эксперимента (приборы, установки, модели и т.п.); обеспечить эксперимент необходимым обслуживающим персоналом.

Особое значение имеет правильная разработка методик эксперимента. Методика — это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования.

Перед каждым экспериментом составляется его план (программа), который включает: цель и задачи эксперимента; выбор варьирующих факторов; обоснование объема эксперимента, числа опытов; порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов; выбор шага изменения факторов, задание интервалов между будущими экспериментальными точками; обоснование средств измерений; описание проведения эксперимента; обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Естественно, что в первую очередь следует использовать стандартные, серийно выпускаемые машины и приборы, работа на которых регламентируется инструкциями, ГОСТами и другими официальными документами.

В методике подробно разрабатывается процесс проведения эксперимента, составляется последовательность (очередность) проведения операций измерений и наблюдений, детально описывается каждая операция в отдельности с учетом выбранных средств для проведения эксперимента, обосновываются методы контроля качества операций, обеспечивающие при минимальном (ранее установленном)

количестве измерений высокую надежность и заданную точность. Разрабатываются формы журналов для записи результатов наблюдений и измерений. Важным разделом методики является выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Обработка данных сводится к систематизации всех цифр, классификации, анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в удобочитаемые формы записи — таблицы, графики, формулы, номограммы, позволяющие быстро и доброкачественно сопоставлять полученное и проанализировать результаты. Все переменные должны быть оценены в единой системе единиц физических величин. Особое внимание в методике должно быть уделено математическим методам обработки и анализу опытных данных, например, установлению эмпирических зависимостей, аппроксимации связей между варьирующими характеристиками, установлению критериев и доверительных интервалов и др. Диапазон чувствительности (нечувствительности) критериев должен быть стабилизирован (эксплицирован).

Вопросы для самоконтроля

1. Для чего используется обычный и модельный эксперимент, их состав?
2. Что изучается в однофакторном и многофакторном экспериментах?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований/[Текст] В.М. Кожухар.-М.: Дашков и Ко, 2010. -216с.
2. Шкляр, М.В. Основы научных исследований/[Текст] М.В. Шкляр .-М.: Дашков и Ко, 2009. -244с.

Дополнительная

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформления результатов научной работы /[Текст] Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров.-М.: Финансы и статистика.-2003.-269с.
2. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования: Учебное пособие для ВУЗов /[Текст] Г.И. Рузавин.-М.:ЮНИТИ.-1999.-317с.
3. Сабитова, Р.Г. Основы научных исследований /[Текст] Р.Г. Сабитова.-Владивосток ДГУ.-2005.-59с.

Лекция 8

КРИТЕРИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

8.1. Методы обработки результатов эксперимента

Экспериментальная часть научно-исследовательской работы. Основные понятия методов обработки результатов эксперимента. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Регрессия. Уравнения регрессии, анализ и вывод. Анализ коэффициентов в уравнениях регрессии. Методы планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Использование метода ПФЭ на практике. Анализ многомерных данных (АМД). Основные понятия, цели, задачи и преимущества АМД по сравнению с классическими методами обработки данных. Метод главных компонент (МГК), основные понятия, сущность, достоинства и недостатки. Использование МГК для интерпретации результатов эксперимента.

Метод наименьших квадратов (МНК) широко применяется для построения регрессионных моделей при обработке экспериментальных данных. Наиболее распространенным является случай линейной регрессии. На данной странице представлен инструмент, реализующий МНК для линейной модели вида $Y=A*X+B$.

8.2. Критерий Дарбина-Уотсона

Критерий Дарбина—Уотсона (или DW-критерий) — статистический критерий, используемый для тестирования автокорреляции первого порядка элементов исследуемой последовательности. Наиболее часто применяется при анализе временных рядов и остатков регрессионных моделей.

$$\begin{aligned} DW &= \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2} = \frac{\sum_{t=2}^T e_t^2 + \sum_{t=2}^T e_{t-1}^2 - 2 \sum_{t=2}^T e_t e_{t-1}}{\sum_{t=1}^T e_t^2} = \\ &= 2 - 2 \frac{\sum_{t=2}^T e_t e_{t-1}}{\sum_{t=1}^T e_t^2} \approx 2(1 - \rho_1), \end{aligned}$$

где ρ_1 — коэффициент автокорреляции первого порядка.

Подразумевается, что в модели регрессии $\vec{Y} = \mathbf{X}\vec{\beta} + \vec{\varepsilon}$ ошибки специфицированы как $\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + v_t$, где v_t распределено, как белый шум.

$\mathbb{E}(\varepsilon_t) = 0$, $\text{Var}(\varepsilon_t) = \frac{\sigma_v^2}{1 - \rho^2}$, а $\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}) = \rho$, где $|\rho| < 1$.

В случае отсутствия автокорреляции $DW = 2$; при положительной автокорреляции DW стремится к нулю, а при отрицательной — к 4:

$$\begin{cases} \rho_1 = 0 \Rightarrow DW = 2; \\ \rho_1 = 1 \Rightarrow DW = 0; \\ \rho_1 = -1 \Rightarrow DW = 4. \end{cases}$$

На практике применение критерия Дарбина—Уотсона основано на сравнении величины DW с теоретическими значениями d_L и d_U для заданного числа наблюдений n , числа независимых переменных модели k и уровня значимости α .

1. Если $DW < d_L$, то гипотеза о независимости случайных отклонений отвергается (следовательно, присутствует положительная автокорреляция);
2. Если $DW > d_U$, то гипотеза не отвергается;
3. Если $d_L < DW < d_U$, то нет достаточных оснований для принятия решений.

Когда расчётное значение DW превышает 2, то с d_L и d_U сравнивается не сам коэффициент DW , а выражение $(4 - DW)$ ^[2].

Также с помощью данного критерия выявляют наличие коинтеграции между двумя временными рядами. В этом случае проверяют гипотезу о том, что фактическое значение критерия равно нулю. С помощью метода Монте-Карло были получены критические значения для заданных уровней значимости. В случае, если фактическое значение критерия Дарбина—Уотсона превышает критическое, то нулевую гипотезу об отсутствии коинтеграции отвергают.

8.3. Критерий Фишера

Критерий Фишера для регрессионной модели отражает, насколько хорошо эта модель объясняет общую дисперсию зависимой переменной. Расчет критерия выполняется по уравнению:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{f_2}{f_1}$$

где R - коэффициент корреляции;
 f_1 и f_2 - число степеней свободы.

Первая дробь в уравнении равна отношению объясненной дисперсии к необъясненной. Каждая из этих дисперсий делится на свою степень свободы (вторая дробь в выражении). Число степеней свободы объясненной дисперсии f_1 равно количеству объясняющих переменных (например, для линейной модели вида $Y=A \cdot X+B$ получаем $f_1=1$). Число степеней свободы необъясненной дисперсии $f_2 = N-k-1$, где N -количество экспериментальных точек, k -количество объясняющих переменных (например, для модели $Y=A \cdot X+B$ подставляем $k=1$).

Еще один пример:
 для линейной модели вида $Y=A_0+A_1 \cdot X_1+A_2 \cdot X_2$, построенной по 20 экспериментальным точкам, получаем $f_1=2$ (две переменных X_1 и X_2), $f_2=20-2-1=17$.

Для проверки значимости уравнения регрессии вычисленное значение

критерия Фишера сравнивают с табличным, взятым для числа степеней свободы f_1 (бóльшая дисперсия) и f_2 (меньшая дисперсия) на выбранном уровне значимости (обычно 0.05). Если рассчитанный критерий Фишера выше, чем табличный, то объясненная дисперсия существенно больше, чем необъясненная, и модель является значимой.

Коэффициент корреляции и F -критерий, наряду с параметрами регрессионной модели, как правило, вычисляются в алгоритмах, реализующих метод наименьших квадратов.

8.4. Критерий Стьюдента

Проверка статистической значимости параметров регрессионного уравнения (коэффициентов регрессии) выполняется по t -критерию Стьюдента, который рассчитывается по формуле:

$$t_p = \frac{|P|}{S_p}$$

где P - значение параметра;
 S_p - стандартное отклонение параметра.

Рассчитанное значение критерия Стьюдента сравнивают с его табличным значением при выбранной доверительной вероятности (как правило, 0.95) и числе степеней свободы $N-k-1$, где N -число точек, k -число переменных в регрессионном уравнении (например, для линейной модели $Y=A*X+B$ подставляем $k=1$).

Если вычисленное значение t_p выше, чем табличное, то коэффициент регрессии является значимым с данной доверительной вероятностью. В противном случае есть основания для исключения соответствующей переменной из регрессионной модели.

Величины параметров и их стандартные отклонения обычно рассчитываются в алгоритмах, реализующих метод наименьших квадратов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какими методами обрабатываются результаты экспериментов?
2. Почему нельзя использовать какой-то один, вполне определенный критерий оценки экспериментальных данных?

Содержание

Введение	3
Лекция 1. Систематизация научных исследований	4
1.1. Непосредственные цели науки.....	4
1.2. Наука как система знаний.....	4
1.3. Классификация научных направлений.....	5
1.4. Фундаментальные и прикладные научные направления.....	5
Вопросы для самоконтроля.....	6
Список литературы.....	6
Лекция 2. Научное исследование и его направление	7
2.1. Цели научного исследования.....	7
2.3. Структурные компоненты теоретического познания.....	7
2.4. Научные этапы и последовательность их выполнения.....	7
Вопросы для самоконтроля.....	9
Список литературы.....	9
Лекция 3. Методология научных исследований	10
3.1. Аналогия, абстрагирование и формализация.....	10
3.2. Экспериментальные исследования.....	11
3.3. Описание, счет, сравнение, моделирование.....	11
3.4. Формулировка темы, цели и задачи исследования.....	12
3.5. Рабочая программа. Объект и предмет исследования.....	13
Вопросы для самоконтроля.....	14
Список литературы.....	14
Лекция 4. Анализ теоретико-экспериментальных исследований	15
4.1. Метод сопоставления соответствующих графиков.....	15
4.2. Критерии адекватности теоретических зависимостей экспериментальным.....	15
4.3. Основные методы творческого поиска.....	15
4.4. Алгоритмы решения изобретательских задач.....	17
Вопросы для самоконтроля.....	19
Список литературы.....	19
Лекция 5. Патентные исследования	20
5.1. Особенности патентных исследований.....	20
5.2. Интеллектуальная собственность.....	21
Вопросы для самоконтроля.....	22
Список литературы.....	22
Лекция 6. Особенности подготовки и защиты дипломных проектов, дипломных работ, квалификационных работ и магистерских диссертаций	23
6.1. Общая структура научно-исследовательской работы.....	23
6.2. Особенности подготовки и защиты дипломных проектов.....	24
6.3. Система СИ и оформление текстовой и графической части.....	25
Вопросы для самоконтроля.....	25
Список литературы.....	25
Лекция 7. Математические методы функционирования	27
7.1. Классификации, типы и задачи экспериментальных исследований.....	27
7.2. Обычный и модельный эксперименты.....	27
7.3. Однофакторный и многофакторный эксперименты.....	28
7.4. Методика эксперимента, выбор варьирующих факторов.....	28

Вопросы для самоконтроля.....	29
Список литературы.....	29
Лекция 8. Критериальные уравнения	30
8.1. Метод обработки результатов эксперимента.....	30
8.2. Критерий Дарбина-Уотсона.....	30
8.3. Критерий Фишера.....	31
8.4. Критерий Стьюдента.....	32
8.5. Метод наименьших квадратов.....	32
Вопросы для самоконтроля.....	32
Список литературы.....	32
Библиографический список	34
Содержание	35

Шигапов Ильяс Исхакович

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОТРАСЛИ:

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 36 с.