

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 02.05.2024 12:26:06
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
« 20 » 05 2022 г.



МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания по выполнению лабораторной
работы для студентов направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Курск 2022

УДК 001.817

Составители: В.С. Титов, И.Е. Чернецкая, В.С. Панищев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Т.Н.Конаныхина*

Методология научных исследований: методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.; В.С. Титов, И.Е. Чернецкая, В.С. Панищев. – Курск, 2022. – 16 с.: табл. 2.– Библиогр.: с. 16.

Содержат теоретические сведения для подготовки студентов к научно-исследовательской деятельности, ознакомление с культурой мышления и повышение их интеллектуального и культурного уровня. Сведения, излагаемые в методических указаниях, дают студентам знание методов научных исследований и владение навыками их проведения, развивают способности к самостоятельному обучению новым методам исследования.

Предназначены для студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60*84 1/16.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,84. Тираж 50 экз. Заказ *1804* Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Цель работы

Целью лабораторной работы является подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности при создании и эксплуатации вычислительной техники, повышение их интеллектуального и культурного уровня; ознакомление с методами научных исследований; формирование навыков их проведения.

Понятие методологии и метода. Классификация методов научных исследований

Любое научное исследование осуществляется определенными приемами и способами, по определенным правилам. Учение о системе этих приемов, способов и правил называют методологией.

В общем виде *Методология* (от «метод» и «логия») – учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

Метод – это совокупность приемов или операций практической или теоретической деятельности. Метод можно также охарактеризовать как форму теоретического и практического освоения действительности, исходящего из закономерностей поведения изучаемого объекта, с помощью которых решается некоторый тип научных задач, ведется исследование объекта.

Методы научного познания включают так называемые всеобщие методы, т.е. общечеловеческие приемы мышления, общенаучные методы и методы конкретных наук. Методы могут быть классифицированы и по соотношению эмпирического знания (т.е. знания полученного в результате опыта, опытного знания) и знания теоретического, суть которого — познание сущности явлений, их внутренних связей. Методы научного познания представлены на рисунке 1.

Всеобщих методов в истории познания – два: диалектический и метафизический. Это общеполософские методы.

Диалектический метод – это метод познания действительности в ее противоречивости, целостности и развитии.

Метафизический метод – метод, противоположный диалектическому, рассматривающий явления вне их взаимной связи и развития.



Рисунок 1 – Методы научного познания

Каждая отрасль применяет свои конкретно-научные, специальные методы, обусловленные сущностью объекта исследования. Однако зачастую методы, характерные для какой-либо конкретной науки применяются и в других науках. Это происходит потому, что объекты исследования этих наук подчиняются также и законам данной науки. Например, физические и химические методы исследования применяются в биологии на том основании, что объекты биологического исследования включают в себя в том или ином виде физические и химические формы движения материи и, следовательно, подчиняются физическим и химическим законам.

Любой научный метод разрабатывается на основе определенной теории, которая тем самым выступает его необходимой предпосылкой. Эффективность того или иного метода обусловлена содержательностью,

глубиной фундаментальности теории, которая сжимается в метод. В свою очередь метод «расширяется в систему», т.е. используется для дальнейшего развития науки, углубления и развертывания теоретического знания как системы использования в практике.

Любой метод, даже самый важный является лишь одним из многих факторов творческой деятельности человека, которая не ограничивается только логикой и методом. Творческая деятельность может включать в себя еще и другие факторы: силу и гибкость ума исследователя, его критичность, глубину воображения, развитость фантазии, способность к интуиции и т.д.

Общая классификация методов научного познания представлена на рисунке 2.

Каждый метод имеет три основных аспекта:

- объективно-содержательный,
- операциональный,
- праксеологический.

Первый аспект выражает обусловленность метода предметом исследования через теорию.

Операционный аспект фиксирует зависимость содержания метода не столько от объекта, сколько от субъекта, его компетентности, способности перевести соответствующую теорию в систему правил, принципов, приемов, которые в своей совокупности и образуют метод.

Праксеологический аспект метода составляют такие его свойства, как эффективность, надежность, ясность, конструктивность, и т.д.

К числу характерных признаков научного метода относят объективность, воспроизводимость, необходимость, конкретность и т.д.

Приведем краткую характеристику **методов теоретического исследования.**

Анализ – мысленное или реальное разложение объекта на составляющие его части.



Рисунок 2 – Классификация методов научного познания

Синтез – объединение познанных в результате анализа элементов в единое целое. Синтез и анализ взаимодействуют друг с другом.

Обобщение – процесс мысленного перехода от единичного к общему, от менее общего, к более общему, например: переход от суждения «этот металл проводит электричество» к суждению «все металлы проводят электричество», от суждения: «механическая форма энергии превращается в тепловую» к суждению «всякая форма энергии превращается в тепловую». Тесно связано с абстрагированием.

Абстрагирование (идеализация) – процесс мышления, в результате которого человек, отвлекаясь от несущественного, образует понятия, восходя от конкретного к абстрактному, наполняя абстрактное конкретным содержанием, одновременно выделяя интересующие исследователя свойства. В результате этого процесса получают различного рода «абстрактные понятия», как отдельно взятые, - «развитие», «противоречие», и другие так и их системы.

Индукция – процесс выведения общего положения из наблюдения ряда частных единичных фактов, т.е. познание от частного к общему. На практике чаще всего применяется неполная индукция, которая предполагает вывод о всех объектах множества на основании познания лишь части объектов. Неполная индукция, основанная на экспериментальных исследованиях и включающая теоретическое обоснование, называется научной индукцией. Выводы такой индукции часто носят вероятностный характер. Это рискованный, но творческий метод. При строгой постановке эксперимента, логической последовательности и строгости выводов она способна давать достоверное заключение. По словам известного французского физика Луи де Бройля, научная индукция является истинным источником действительно научного прогресса.

Дедукция – процесс аналитического рассуждения от общего к частному или менее общему. Она тесно связана с обобщением. Если исходные общие положения являются установленной научной истиной, то метом дедукции

всегда будет получен истинный вывод. Особенно большое значение дедуктивный метод имеет в математике. Математики оперируют математическими абстракциями и строят свои рассуждения на общих положениях. Эти общие положения применяются к решению частных, конкретных задач.

Аналогия (соответствие, сходство) – вероятностное, правдоподобное заключение о сходстве двух предметов или явлений в каком-либо признаке, на основании установленного их сходства в других признаках. Аналогия с простым позволяет понять более сложное. Так, по аналогии с искусственным отбором лучших пород домашних животных Ч. Дарвин открыл закон естественного отбора в животном и растительном мире.

Моделирование – воспроизведение свойств объекта познания на специально устроенном его аналоге – модели. Модели могут быть реальными (материальными), например, модели самолетов, макеты зданий, фотографии, протезы, куклы и т.п. и идеальными (абстрактными), создаваемые средствами языка (как естественного человеческого языка, так и специальных языков, например, языком математики. В этом случае мы имеем математическую модель. Обычно это система уравнений, описывающая взаимосвязи в изучаемой системе. В настоящее время широко распространено компьютерное моделирование.

Системный подход – совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем. Специфика такого подхода ориентирует исследователя на раскрытие целостности развивающегося объекта и обеспечивающих её механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину. Важным понятием системного подхода является понятие «самоорганизация». Данное понятие характеризует процесс создания, воспроизведения или совершенствования организации сложной, открытой, динамичной саморазвивающейся системы, связи между

элементами которой имеют не жесткий, а вероятностный характер (человеческий коллектив, живая клетка, организм, и т.п.).

Структурно-функциональный (структурный) метод строится на основе выделения в целостных системах их структуры – совокупности устойчивых отношений и взаимосвязей между её элементами и их роли (функций) относительно друг друга. Структура понимается как нечто неизменное при определенных преобразованиях, а функция как назначение каждого из элементов данной системы.

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

Приведем краткую характеристику **методов эмпирического исследования.**

Наблюдение – целенаправленное пассивное изучение предметов, опирающееся в основном на органы чувств. Наблюдение может быть непосредственным и опосредованным различными приборами и другими техническими устройствами. Основные требования к научному наблюдению - однозначность замысла (что именно наблюдается), возможность контроля путем повторного наблюдения, либо с помощью других методов (например, эксперимента).

Эксперимент – активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса, соответствующее изменение исследуемого объекта или его воспроизведение в специальных созданных и контролируемых условиях, определяемых целями эксперимента.

Основные особенности эксперимента:

– более активное (чем при наблюдении) отношение к объекту исследования, вплоть до его изменения и преобразования;

- возможность контроля за поведением объекта и проверки результатов;

- многократная воспроизводимость изучаемого объекта,

- возможность обнаружения таких свойств, которые не наблюдаются в естественных условиях.

Виды (типы) эксперимента весьма разнообразны.

По своим функциям выделяют

- исследовательские (поисковые),

- проверочные (контрольные),

- воспроизводящие эксперименты.

Существуют эксперименты количественные и качественные.

Сравнение – познавательная операция, выявляющая сходство или различие объектов (либо ступеней развития одного и того же объекта), т.е. их тождество и различия. Оно имеет смысл только в совокупности однородных предметов, образующих класс.

Описание – познавательная операция, состоящая в фиксации результатов опыта (наблюдения или эксперимента) с помощью определенных систем обозначения, принятых в науке.

Задачи экспертного оценивания возникают на различных этапах принятия решений, в том случае, если: отсутствуют статистические данные или их недостаточно; не существует достаточно надежных статистических методов оценки событий на основе прошлого опыта; в развитии прогнозируемого процесса намечаются существенные изменения, характеристики которых мало или вовсе не известны.

Методы экспертных оценок базируются на гипотезе, что, используя мнения одного (индивидуальные оценки) или нескольких (коллективные оценки) специалистов-экспертов, удастся создать близкий к реальному образ будущего состояния объекта.

Таким образом, **эвристические методы** – методы экспертных оценок подразделяются на индивидуальные и коллективные.

Индивидуальные экспертные оценки – это результат обработки данных анкетирования, интервью и тестирования, а также аналитические оценки обзоров, морфологический анализ и метод сценариев.

Морфологический анализ – это структурирование проблемы или объекта по элементам и составление по определенному алгоритму вариантов композиций элементов и их оценкой (метод исходного множества альтернатив).

Метод сценариев – подготовка и согласование представлений о проблеме анализируемого объекта в письменном виде. Сценарием называется любой документ, который содержит анализ рассматриваемой проблемы и предложения по ее решению.

Для получения **коллективных экспертных оценок** используют следующие методы:

- *метод «круглого стола»* (метод комиссий) – предусматривает, что эксперты свободно обмениваются информацией друг с другом;
- *«мозговой штурм»* – обмен информацией между экспертами открыт, но регламентирован определенным образом;
- *метод «Дельфи»* – эксперты изолированы друг от друга и оценки не подлежат открытому обсуждению, однако для корректирования решения реализуется принцип обратной связи в экспертизе;
- *метод построения «дерева целей»* (ПАТТЕРН) – построение каждым экспертом «дерева целей» в сочетании с качественным анализом принимаемого решения в заданной предметной области с последующим открытым обсуждением результатов оценивания.

Этапы проведения научного исследования

Научное исследование может быть условно подразделено на три этапа:

1. Установочный этап.
2. Исследовательский этап.

3. Этап обработки результатов исследования.

Установочный этап состоит из:

- выбора темы исследования,
- определения объекта и предмета исследования,
- постановки целей и задач исследования,
- выбора методов исследования.

На **исследовательском этапе** происходит информационная проработка темы, результатом которой являются: обзор литературы по теме исследования; сформированная картотека публикаций по теме, попутно собранная информация. Проводится эксперимент или теоретическая работа с получением собственных результатов исследований.

На этапе **обработки результатов исследований** происходит подготовка и написание научного текста, которая складывается из:

- формирования замысла,
- отбора и подготовки материалов,
- группировки и систематизации материалов,
- обработки рукописи.

Выбор темы происходит в соответствии с таким понятием как **актуальность**. Чаще всего для исследований выбирают тему, которая является актуальной, когда необходимость исследований вызвана:

- решением жизненно важных задач,
- построением концепции для решения какой-либо проблемы,
- исследованием конкретного направления на определенный период времени,
- исследованием деятельности конкретного предприятия по конкретному направлению деятельности.

В разные периоды времени разные темы были **актуальными**. Научные исследования определяются самой жизнью. Но есть и “вечные” темы. Например, поиск новых источников энергии, новые материалы, обладающие заданными свойствами, изучение человека и т.д.

Тематика научно-исследовательских работ (НИР) *прикладного* характера максимально приближена к повседневной жизни. Она решает сиюминутные задачи, в основном. Об этом можно судить уже по названиям («в новых условиях хозяйствования» или для конкретной отрасли или предприятия).

Теоретические исследования более долговечны.

При написании письменной работы в сжатом изложении в разделе “Актуальность темы” показывают, какие задачи стоят перед наукой и практикой в аспекте избранного Вами направления в конкретных социально-экономических условиях; что (в самом общем конспективном изложении) уже сделано учеными, что осталось нераскрытым. На этой основе формируется противоречие. Как известно, противоречие (научное) – это важнейшая логическая форма развития познания. Научные теории развиваются в результате раскрытия и разрешения противоречий, обнаруживающихся в предшествующих теориях или в практической деятельности людей.

На основании выявленного противоречия формулируется проблема. Не всякое противоречие в практике может разрешаться средствами науки – оно может быть обусловлено материальными, кадровыми затруднениями, отсутствием оборудования и т.д. Кроме того, наука не разрешает противоречий в практике, а только создает предпосылки для их разрешения, которые могут и не быть реализованы по разным причинам.

Вслед за проблемой, необходимо уяснить, что будет являться **объектом** и **предметом** исследования.

Объект в гносеологии (теории познания) – это то, что противостоит познающему субъекту в его познавательной деятельности, т.е. это та часть практики или научного знания (в случае теоретических, методологических исследований), с которыми исследователь имеет дело.

Предмет исследования – это та точка зрения, проекция, с которой исследователь познает целостный объект, выделяя при этом главные, наиболее существенные с точки зрения исследователя признаки объекта.

Один и тот же **объект** может быть предметом разных исследований и даже научных направлений. Например, объект «человек» может исследоваться и физиологами, и психологами, и историками, и социологами и т.д. Но **предмет** этих исследований будет разным у разных специалистов. У физиолога предметом исследований будет, к примеру, состояние кровеносной системы человека; у психолога – психическое состояние человека в момент стресса и т.д.

Или такой объект исследований, как «банк». Что может являться предметом исследований банка? Предметом могут быть валютные операции банка; кредитная политика банка; управление персоналом банка; операции с ценными бумагами и т.д.

Центральный момент занимает формулировка **цели исследования**. Цель исследования – это то, что Вы в самом общем виде должны или намерены достигнуть в итоге работы. Для чего будет выполняться работа? Какой ожидается конечный результат?

Примерами формулировок цели могут быть следующие: разработать, обосновать, проанализировать, обобщить, выявить и т.д. При формулировке цели следует избегать слова «пути».

Общее количество целей не должно быть более 2-3-х, чтобы не загромождать работу. Каждая из целей может быть представлена в виде задач, совокупность решения которых обеспечивает их реализацию. Проще говоря, **постановка задач** наглядно демонстрирует, что необходимо сделать исследователю, чтобы добиться поставленной цели?

Следующий шаг – построение гипотезы.

Гипотеза – это научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно. Гипотеза является одним из главных методов развития научного знания, которое заключается в выдвижении

гипотезы и последующей её экспериментальной, а иногда теоретической проверке. В результате гипотеза либо подтверждается, и она становится фактом, концепцией, теорией, либо опровергается и тогда строится новая гипотеза и т.д. Формулируя гипотезу, Вы строите предположение о том, каким образом Вы намерены достичь поставленной цели исследования. Хорошо бы иметь многокомпонентную гипотезу или так её построить, чтобы проверить несколько вариантов. И тогда в работе можно будет сказать, что то-то получилось и вот почему, а то-то не получилось, это допущение было ошибочным. Это придаст работе убедительность.

Затем необходимо проанализировать, приведенные в данных методических указаниях, методы исследования применительно к поставленной задаче и завершить установочный этап научного исследования.

Задание и порядок его выполнения

Получить индивидуальное задание у преподавателя, которое соответствует научным направлениям сотрудников кафедры. Выполнить первый установочный этап научного исследования и оформить его в виде письменной работы.

Контрольные вопросы

1. Приведите определения Методологии и Метода
2. Перечислите методы научного познания
3. Дайте краткую характеристику методов теоретического исследования
4. Сформулируйте понятия Анализ, Синтез, Обобщение, Абстрагирование (идеализация)
5. Определите понятия Индукция и Дедукция, Аналогия
6. Что такое Моделирование и для чего оно используется
7. Перечислите методы эмпирического исследования. Определите кратко их назначение

8. Назовите эвристические методы исследований
9. Перечислите методы получения экспертных оценок (индивидуальных и коллективных).
10. Сформулируйте содержание этапов проведения научного исследования
11. Определите этапы установочного исследования (объект и предмет исследования, цель исследования, гипотеза)

Список литературы

1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 148 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494307>. - Текст : электронный
2. Шагрова, Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий : учебное пособие / Г. В. Шагрова, И. Н. Топчиев. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. - 180 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458289> (дата обращения: 30.08.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 178. - Текст : электронный
3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Текст] : учебное пособие / И. Б. Рыжков. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 244 с.