

ОРГАНИЗАЦИЯ, СТРУКТУРА И ЭТАПЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В лекции речь пойдет о порядке проведения научного исследования, о той структуре выполняемых работ, которая так или иначе, в явном или неявном виде присутствует в работе. Этой структуры лучше придерживаться, не упускать ее из поля зрения при проведении исследования. Понятно, что в любом творческом процессе неизбежны отклонения от любых схем, возвраты к предыдущим этапам или пропуск некоторых из них, но в целом описанной ниже общей канве работы лучше все-таки следовать.

Научные исследования могут быть *поисковыми* или представлять собой *разработку*. *Поисковые* исследования направлены на оценку перспективности темы, установление способов решения научной проблемы. Здесь названия тем выглядят так «Исследование возможности ...», «Определение перспектив ...», «Изучение путей совершенствования ...» и т.д. *Разработка* ориентирована на внедрение в практику результатов фундаментальных или прикладных исследований.

Характерные черты научного исследования как целенаправленной деятельности по всестороннему изучению структуры и связей объекта, процесса, явления следующие:

1. Обязательно присутствует творческий момент (должно быть новое, оригинальное, свежее, что-то сделанное впервые, неожиданное).
2. Отсутствие каких-либо алгоритмов, гарантированно приводящих к успеху, невозможность найти решение задачи на основе анализа литературных источников или путем опроса коллег по работе.
3. Имеет место очевидный дефицит информации по проблеме, пробелы в информационном обеспечении исследования. Например, сложная модель в компьютерном моделировании может быть обесценена из-за отсутствия необходимого информационного оснащения.
4. Большое поле выбора для определения путей движения к цели при том, что существующие на текущий момент методы и подходы малопригодны для решения задач исследования.
5. Строгое соблюдение объективной беспристрастности исследователя, целью которого выступает истина, т.е. принятие объектов такими, какими они являются по своей природе независимо от собственных симпатий или антипатий, эмоций и личных пристрастий, от того служат или нет результаты исследований интересам каких-то лиц.

В философском аспекте возникает *противоречие* между целеполаганием и имеющимися средствами ее достижения, которое служит источником, движущей силой процесса реализации задуманной работы.

Необходимыми условиями научного исследования является наличие объекта исследования (предметной области, всего того, на что направлена познавательная деятельность), субъекта исследования (научные работники) и средств исследования.

Укрупненная структура научного исследования

1. *Подготовительный уровень.* Определение проблематики исследования. Выбор объекта, предмета и темы исследования. Отбор и знакомство с научными источниками. Формулирование целей и задач исследования. Оформление методологического обеспечения исследования. Составление плана работ.

2. *Исследовательский уровень.* Выбор методов и разработка методики исследования. Проверка гипотезы. Проведение исследования. Анализ полученных данных, формулирование предварительных выводов, их проверка, проведение дополнительных исследований. Получение и обоснование окончательных выводов. Выработка критериев, составление требований, подготовка рекомендаций и т.д.

3. *Заключительный уровень.* Оформление результатов и внедрение их в практику.

Этапы научно-исследовательского процесса

Рассмотрим этапы научного исследования в общем виде, когда предполагается проведение как теоретических, так и экспериментальных работ.

1-й этап. *Общий анализ проблемы исследования. Формулирование методологического обеспечения работы. Составление программы исследования.*

Чтобы начать исследование, надо выявить проблему и определить уровень ее разработанности. Правильное понимание проблемной ситуации во многом определяет успех или неудачу работы. При этом необходимо ясно понимать, существует ли вообще потребность общества в решении сформулированной проблемы. Проще говоря, имеет ли смысл приступать к работе, будут ли ее результаты кому-нибудь нужны.

Установить наличие проблемы - значит:

- отделить известное от неизвестного; установить факты, нашедшие объяснение и еще нуждающиеся в таковом; выделить факты, соответствующие теории и противоречащие ей;

- внятно сформулировать основной вопрос, выражающий главное содержание и смысл проблемы, дать обоснование его правильности и важности для науки и практики;

- выстроить в самом общем виде иерархию задач, последовательность их решения и очертить круг потенциально пригодных методов решения.

Далее формируется методологический аппарат работы (лекция №3), включая объект, предмет и тему исследования. Оценивается научная новизна и практическая значимость предпринимаемого исследования.

Описываются цель и задачи работы. Цель должна формулироваться конкретно. Она представляет собой описание проектируемого результата работы и должна определять тот его уровень, который необходимо достигнуть.

Задачи формулируются как промежуточные этапы движения к цели. Задачи можно рассматривать как барьеры, подлежащие устранению или как ступени в общей иерархии предстоящих работ.

Составляется программа исследования, включающая способы анализа и обработки данных.

2-й этап. Разработка гипотезы исследования. Теоретический этап.

Гипотеза должна выполнять несколько функций: описательную, объяснительную и прогностическую. Надо понимать, что на основе гипотезы будет построена теория и далее, возможно, метод, если гипотеза найдет подтверждение в ходе работы.

Ясно, что в создании гипотезы важнейшую роль играет уровень знаний, компетентности и профессионализма исследователя, его умения видеть аналогии и грамотно проводить сопоставления.

3-й этап. Разработка программы и методики эксперимента и техники регистрации его результатов.

На данном этапе осуществляется планирование работ, выбираются средства проведения эксперимента, состав оборудования и измерительных систем, разрабатываются методики исследования и интерпретации получаемых результатов.

Основные требования к методикам и приборам: они должны обеспечивать точность, валидность эксперимента (мера соответствия методик и результатов исследования поставленным задачам), необходимую разрешающую способность для надежной регистрации параметров изучаемого объекта, заданный уровень погрешности.

4-й этап. Организация и проведение эксперимента. Эмпирический этап.

На данном этапе решается задача получения и первичной обработкой фактического материала, накапливаемого в ходе проведения экспериментов.

Принято разделять факты действительности и научные факты. Факты действительности - это события, явления, которые происходят или происходили на самом деле. Научные факты - это осмысленные факты действительности, причем обязательно проверенные

и зафиксированные тем или иным способом. Научные факты могут быть проверены в любых независимых экспериментах.

Параллельно с проведением эксперимента выполняется первичная обработка получаемого материала с целью сохранения достоверности деталей, упорядочения получаемого массива данных и исключения в последующем разного рода интерпретаций. Одновременно проводится корректировка плана эксперимента по мере поступления новых данных и предварительного выстраивания общей картины изучаемого явления

На *эмпирическом этапе* исследователь осуществляет:

1) Предварительный анализ, критическую оценку и тщательную проверку каждого полученного факта, отбрасывая при этом все случайное и несущественное. В ходе этой работы также выявляются и устраняются систематические погрешности, искажающие результаты эксперимента

2) Полное и строгое описание полученных фактов в научных терминах. Отбор из всех фактов типичных, наиболее часто повторяющихся и отражающих определенные тенденции.

4) Классификацию фактов по различным основаниям или критериям.

5) Установление связей между фактами, основных зависимостей и выявление закономерностей.

5-й этап. *Систематизация и обработка теоретических и экспериментальных данных.*

На данном этапе начинается формирование облика исследуемого объекта на основе накопленного фактического материала. Проводится глубокий анализ фактов, осуществляется формулирование в качественной и количественной форме теорий.

В ходе этой работы осуществляется:

1. Аналитическая работа по оцениванию правильности выдвинутой гипотезы и возможности перевода ее в статус теории, по крайней мере, в тех ее составляющих, которые прошли проверку практикой.

2. Вывод следствий из создаваемой теории, которые могут быть проверены в других условиях, другими исследователями и, возможно, на другом оборудовании с иным измерительным комплексом и методическим обеспечением.

3. Решение вопроса о практической значимости полученных результатов с точки зрения возможности их внедрения в различных прикладных задачах.

6-й этап. *Оформление материалов исследования.*

Это очень важное, трудоемкое и ответственное дело. Необходимо окончательно выстроить методологический аппарат исследования, сформулировать основные идеи, вы-

воды и рекомендации, представить материал в систематизированном виде, обосновать выдвигаемые концепции и теории. При этом происходит доработка тех или иных положений, уточнение аргументации и логических выводов, устраняются обнаруженные проблемы в фактическом материале и умозаключениях, выполняется обоснование выводов и т.д.

В работе по оформлению материалов исследования следует придерживаться некоторых общих правил:

- необходимо тщательно продумать основные идеи работы, выстроить план изложения по главам, а также план каждой главы, очертить систему аргументации. Название и содержание всех разделов должно точно соответствовать теме и не выходить за ее рамки. При этом содержание глав должно исчерпывать тему, а содержание разделов – главу в целом;
- после написания материала провести тщательную отработку текста, редакторскую и стилистическую правку. При этом делаются необходимые дополнения, устраняются повторы, нарушения строгости словоупотребления и логики изложения, неточности формулировок, выполняется «шлифовка» текста;
- целесообразно дать материалу «отлежаться», с тем, чтобы взглянуть на него новыми глазами. Многие рассуждения и умозаклучения после этого могут показаться малодоказательными, несущественными, неудачно оформленными. Нужно их улучшить, сократить или сформулировать заново;
- безусловно, следует избегать наукообразности, злоупотребления специальной терминологией, излишними ссылками на литературные источники. Стил ь изложения должен сочетать в себе научную строгость с доступностью и выразительностью;
- изложение материала может быть спокойным, аргументированным или polemическим, критикующим, кратким или обстоятельным, развернутым;
- следует соблюдать авторскую скромность, уважительно относиться к сделанному предшественниками, отразить его в полном объеме, трезво и объективно оценивать свой вклад в решение проблемы;
- перед тем как оформить окончательный вариант работы, полезно провести его апробацию: рецензирование и обсуждение. Устранить недостатки и неточности.