

Важным направлением деятельности любого научного подразделения (отдел, лаборатория и т.п.) является ***разработка диссертаций.***

Для аспирантов (соискателей) первого года подготовки рекомендуется планировать:

- рецензирование и обсуждение тем диссертаций;
- составление планов-перспектив диссертаций;
- научные сообщения;
- участие в исследовательских и опытных учениях;
- научные командировки в другие вузы и научные учреждения.

Для аспирантов (соискателей) завершающего года подготовки кроме рецензирования и обсуждения самих диссертаций, написания авторефератов предусматриваются:

- научные сообщения на заседаниях научно-технических советов;
- проверка комиссией качества диссертации после ее доработки по итогам обсуждения;
- составление проекта заключения организации по результатам выполненной и доложенной работы.

ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. ПОСТАНОВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ (ЗАДАЧИ)

Независимо от вида исследования перед его исполнителем или авторским коллективом неизбежно встают вопросы: с чего начать исследование; в какой последовательности действовать, какой из этапов будет наиболее сложным; как распределить время и выделенные ресурсы. Чтобы ответить на них, обратимся к алгоритму поведения научного исследования (рисунок 1.). Такие алгоритмы приводятся в разных литературных источниках, но они имеют существенные отличия. Например, наиболее полная схема, изложенная Ф.А.Кузиным, не имеет таких важных этапов как «планирование исследования», «непосредственное проведение исследования», «внедрение результатов». В других схемах отсутствует этап «определение объекта и предмета исследования», без которого трудно, а порой и невозможно, сформулировать научную проблему и задачи исследования. Приведенный ниже алгоритм обобщает изложенные ранее схемы проведения научных исследований.

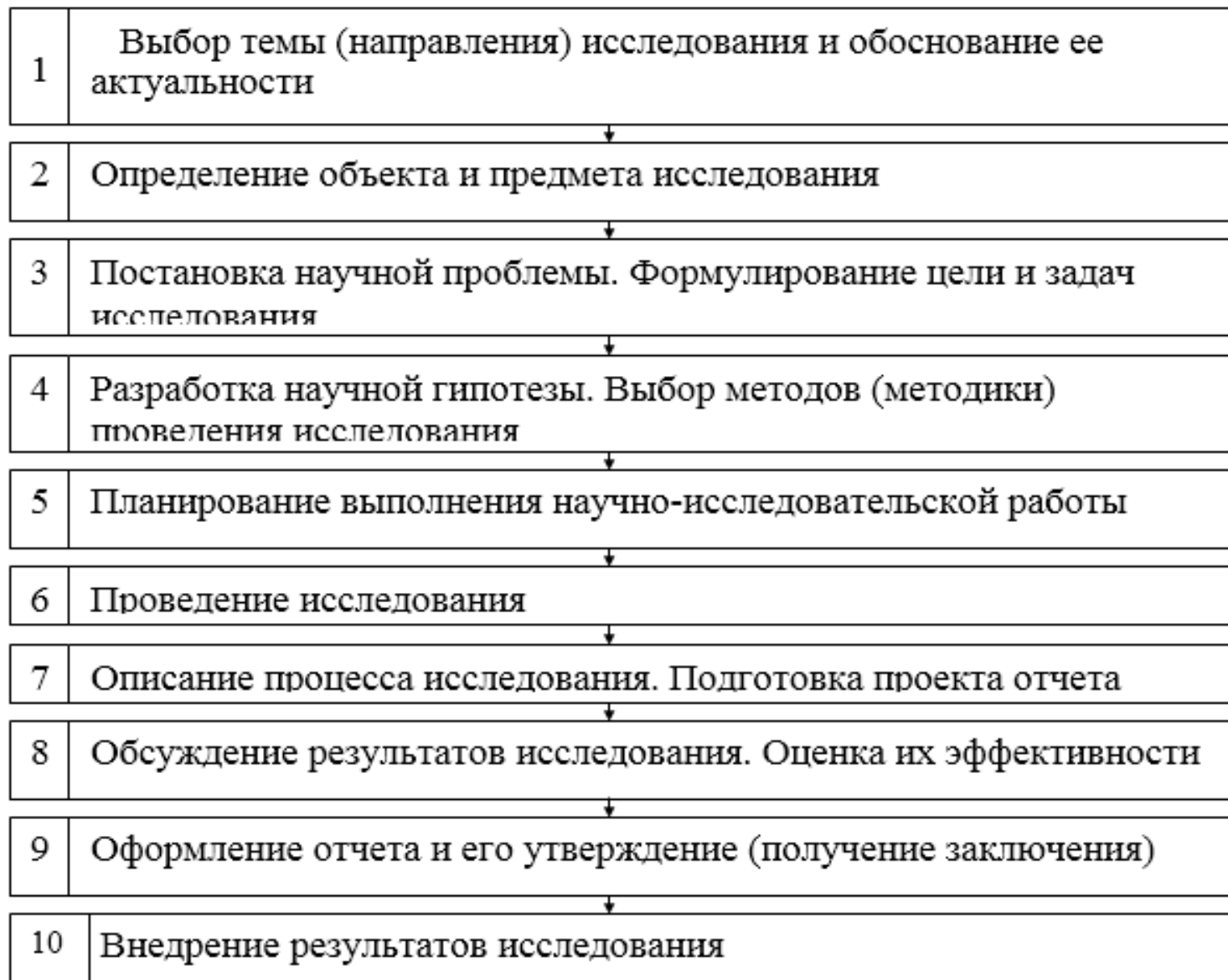


Рисунок 1. Алгоритм проведения научного исследования

ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. ПОСТАНОВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ (ЗАДАЧИ)

Однако и этот алгоритм не претендует на безоговорочную строгость. Например, этап планирования может предшествовать этапу выбора методов исследования, которые могут составить один из начальных пунктов плана выполнения НИР. Оценка эффективности полученных научных результатов может быть выполнена после их внедрения, а само внедрение может начаться уже в ходе проведения исследования по мере проявления промежуточных результатов. Последнее характерно для диссертационных работ, в которых практическое использование теоретических положений должно быть выполнено до оформления рукописи диссертации. Вместе с тем принципиальное содержание приведенного алгоритма может быть рекомендовано в качестве ориентира действий исследователя.

ОСОБЕННОСТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ, ПРИКЛАДНЫХ И ПОИСКОВЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью научного исследования является всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса или явления; их структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство (практику) полезных для человека результатов.

Любое научное исследование имеет свой объект и предмет.

Объект исследования (ОИ) – это область науки и практики, которой посвящается исследование. Объектом исследования является материальная или идеальная система.

Предмет исследования (ПИ) – это структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д. Как правило, в качестве предмета исследования принимаются: состояние теории, описывающей поведение объекта; закономерности взаимодействия его элементов и взаимодействия объекта с окружающей средой; свойства объекта, его элементов и их качественные показатели.

Научные исследования классифицируются по видам связи с общественным производством и степени важности для народного хозяйства; целевому назначению; источникам финансирования и длительности ведения исследования.

По видам связи с общественным производством научные исследования подразделяются на работы, направленные на создание новых технологических процессов, машин, конструкций, повышение эффективности производства, улучшение условий труда, развитие личности человека и т.п.

По целевому назначению выделяют три вида научных исследований: фундаментальные, прикладные и разработки.

Фундаментальные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов исследования. Их целью является расширение научного знания общества, установление того, что может быть использовано в практической деятельности человека. Такие исследования ведутся на границе известного и неизвестного, обладают наибольшей степенью неопределенности.

Прикладные исследования направлены на нахождение способов использования законов природы для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности. Цель этих исследований является установление того, как можно использовать научные знания, полученные в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности человека.

Прикладные исследования, в свою очередь, подразделяются на поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Поисковые исследования направлены на установление факторов, влияющих на объект, отыскание путей создания новых технологий и техники на основе способов, предложенных в результате фундаментальных исследований.

Целью научно-исследовательских работ является разработка новых технологий, опытных установок, приборов и т.п., а целью опытно-конструкторских работ – подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкции.

В результате фундаментальных и прикладных исследований формируется новая научная и научно-техническая информация. Целенаправленный процесс преобразования такой информации в форму, пригодную для освоения в промышленности, обычно называется разработкой.

Разработка направлена на создание новой техники, материалов, технологии или совершенствование существующих. Конечной целью разработки является подготовка материалов прикладных исследований к внедрению.

По степени важности для народного хозяйства научные исследования подразделяются на: важнейшие работы, выполняемые по специальным постановлениям Правительства РФ, Государственному плану РФ; общероссийским научно-техническим программам, утвержденным отраслевыми министерствами (если эта программа касается развития естественных наук); работы, выполняемые по инициативе и планам научно-исследовательских организаций.

В зависимости от источника финансирования научные исследования делят на **госбюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые.**

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

В литературе сложилось мнение, что любое исследование начинается с выбора темы. Это утверждение спорно. Выбор темы, естественно, может стать началом исследования (например, диссертационного), но практика проведения поисковых НИР, подготовка научных кадров через соискательство показывает, что необходимость исследования может возникнуть в ходе практической работы, в повседневной деятельности. Практика может показать недостаточность научных знаний, выявить потребность в проведении исследования. О теме еще говорить рано. На этой стадии прослеживается лишь область недостающих знаний, своего рода «коридор», в котором будет вестись исследование. Но этот коридор может быть настолько широким, что решить в нем весь комплекс научных вопросов одному исследователю и даже коллективу ученых окажется не под силу (для этого может не хватить практического опыта выполнения НИР, базового образования исследователей и т.п.). Вот здесь и нужно сформулировать тему, которая конкретизирует «рабочую зону» коридора.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Возможна другая ситуация (она характерна для студента, начавшего работать в научном обществе, аспиранта или адъюнкта), когда начало исследования инициирует опытный научный руководитель, который порекомендует тему будущей научной работы. Такую ситуацию нельзя исключать и в научных коллективах: приход в НИИ крупного ученого способен существенно изменить традиционную тематику исследований.

Так или иначе, выбор темы необходим, т.к. она ограничивает область исследования и определяет его сущность. Отдельные авторы считают, что понятие «тема исследования» является составляющей понятия «научная проблема». С этим утверждением нельзя согласиться. Тема докторской диссертации отражает научное направление, либо научную проблему, которую должен разрешить исследователь, либо обосновать экономическое, техническое или иное решение, которое вносит существенный вклад в развитие отрасли.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Тема кандидатской диссертации посвящена решению научной задачи. Таким образом, понятие «тема» не может быть составляющей ни одного из понятий «научное направление», «научная проблема», «научная задача». Это самостоятельное понятие. Поскольку далее мы будем касаться терминов «научная проблема», «научная задача», необходимо уяснить их сущность.

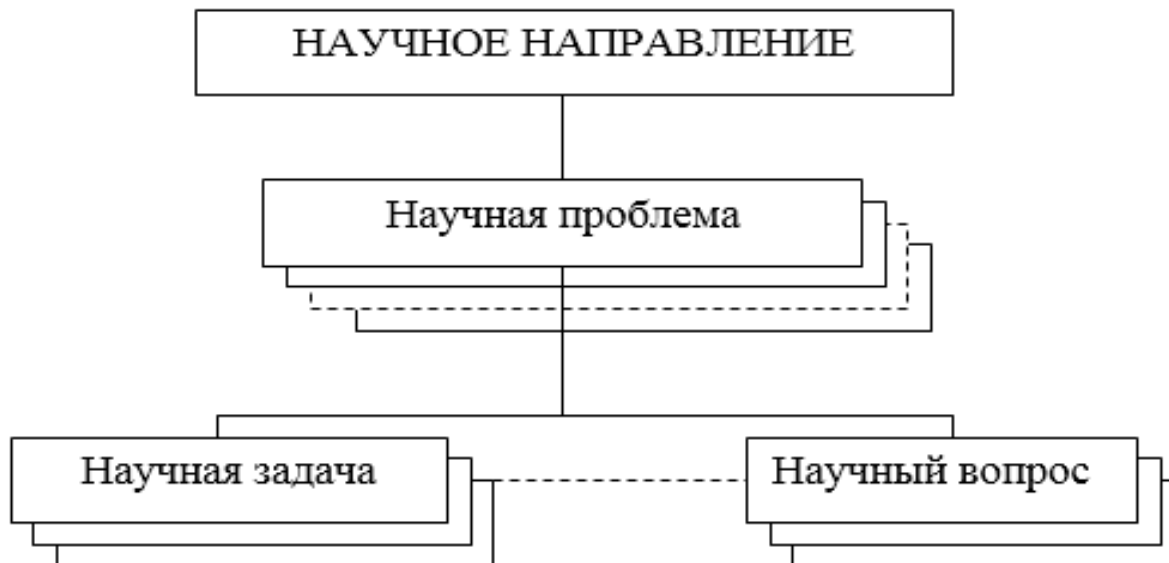


Рисунок 2. Соотношение понятий «научное направление», «научная проблема», «научная задача (вопрос)»

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Научное направление – это сфера научной деятельности, охватывающая крупные проблемы фундаментального и прикладного характера в определенной области науки.

Научная проблема – это своеобразный «научный барьер», который нельзя преодолеть с помощью имеющегося на сегодня объема знаний. Научная проблема реализуется посредством решения научных задач (вопросов).

Научная задача – частный вопрос, часть проблемы, решение которой позволит получить новое знание (либо усовершенствовать, углубить существующее знание) о конкретном объекте, системе.

Тема научного исследования является составной частью проблемы. В результате исследований по теме получают ответы на определенный круг научных вопросов, охватывающих часть проблемы. Обобщение результатов ответов по комплексу тем может дать решение научной проблемы.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Под **научными вопросами** обычно понимаются мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования.

Естественно, решению каждой научной проблемы и задачи может быть посвящено научное исследование одного или нескольких видов, при этом каждое исследование будет иметь свою тему. Это еще раз убеждает в неправомерности трактовки темы как составляющей научной проблемы.

Единого правила формулирования темы научного исследования не существует. Наиболее основательно они разработаны для научно-квалификационных (диссертационных) исследований, поэтому на их основе рекомендации по формулированию темы НИР, НИОКР и других видов исследований можно сформулировать в следующем виде.

Чтобы сформулировать тему исследования, необходимо:

1) определить вид исследования (НИР, НИОКР, диссертация), выделить в нем объект и предмет исследования.

2) обозначить границы (или рамки) исследования. Без этого тема будет неконкретной, расплывчатой, а само исследование может уйти в другую область и утратить ценность. Для отдельных НИР (НИОКР) границы исследования будут настолько очевидны, что их специально можно не оговаривать, не обозначать;

3) хотя бы в первом приближении спрогнозировать ожидаемый научный результат. Это могут быть: концепция, метод и модель, теория, закон и закономерность и т.п.;

4) с учетом трех вышеизложенных условий сформулировать тему исследования в одном из двух вариантов:

$$\text{НТИ} = \text{ПИ} + \text{НР};$$

$$\text{НТИ} = \text{ПИ} + \text{ГИ} + \text{НР},$$

где НТИ – название темы исследования;

ПИ – предмет исследования;

ГИ – границы (рамки) исследования;

НР – научный результат.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Выделение в названии темы границ или рамок исследования полезно также с позиции однозначного понимания цели НИР и ее результатов заказчиком научной работы и ее исполнителями.

Тема исследования должна быть сформулирована четко, кратко и отображать сущность исследования.

Не рекомендуется формулировать тему в сочетании следующих часто встречающихся слов:

«Исследование ...(далее указываются предмет и ожидаемый научный результат);

«Совершенствование ...(чего-либо);

«Повышение ...(эффективности, качества, безопасности, производственных возможностей и т.п.).

Во-первых, термины «совершенствование» и «повышение» характеризуют некоторый процесс, который может проходить без применения нового научного знания.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Такая тема ничего не говорит о научной направленности работы, не показывает ни предмета исследования, ни научного результата, ни границ исследования. «Усовершенствовать» параметры системы или «повысить» эффективность ее функционирования можно не прибегая к науке (например, мерами финансирования, материального и технического обеспечения).

Во-вторых, научная работа уже по сути своей есть исследование, и акцентировать это в названии темы нет необходимости.

При выборе проблемы и темы научного исследования необходимо обосновать их актуальность для науки и практики. Такое обоснование дается в виде краткого реферата, в котором указываются необходимость исследования и его цель, значимость ожидаемых результатов для конкретной области науки, практики. При этом в общем виде можно указать, кем и что сделано в этой области знаний ранее, обратив внимание на нерешенные (или не до конца решенные) вопросы, которые и должны стать предметом исследования.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

После обоснования проблемы и установления ее структуры определяются темы научного исследования, каждая из которых должна быть актуальной (важной, требующей скорейшего разрешения), иметь научную новизну, т.е. должна вносить вклад в науку, быть экономически эффективной для народного хозяйства.

Выбор темы должен базироваться на специальном технико-экономическом расчете. При разработке теоретических исследований требование экономичности иногда заменяется требованием значимости, определяющим престиж отечественной науки.

Каждый научный коллектив (ВУЗ, НИИ, отдел, кафедра) по сложившимся традициям имеет свой научный профиль, квалификацию, компетентность, что способствует накоплению опыта исследований, повышению теоретического уровня разработок, качества и экономической эффективности, сокращению срока выполнения исследования. Вместе с тем нельзя допускать монополию в науке, так как это исключает соревнование идей и может снизить эффективность научных исследований.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Важной характеристикой темы является возможность быстрого внедрения полученных результатов в производство. Особо важно обеспечить широкое внедрение результатов в масштабах, например, отрасли, а не только на предприятии заказчика. При задержке внедрения или при внедрении на одном предприятии эффективность таких тем существенно снижается.

Кроме того, выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными литературными источниками данной и смежных специальностей. При этом существенно упрощается методика выбора темы в научном коллективе, имеющем научные традиции (свой профиль) и разрабатывающем комплексную проблему.

При коллективной разработке научных исследований большую роль приобретают критика, дискуссии, обсуждение проблем и тем. В процессе дискуссии выявляются новые, еще не решенные актуальные задачи разной степени важности и объема. Это создает благоприятные условия для участия в научно-исследовательской работе вуза студентов различных курсов.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕМЫ

Приведенные выше требования (критерии), предъявляемые к выбору тем, позволяют всесторонне оценить и установить пригодность их для данной научно-исследовательской организации. Однако в ряде случаев при планировании тем возникает потребность в выборе наиболее перспективных и экономически обоснованных тем. В этом случае оценку народнохозяйственной необходимости разработки тем необходимо определять численными критериями, простейшим из которых является критерий экономической эффективности:

$$kэ = Эп / Зи,$$

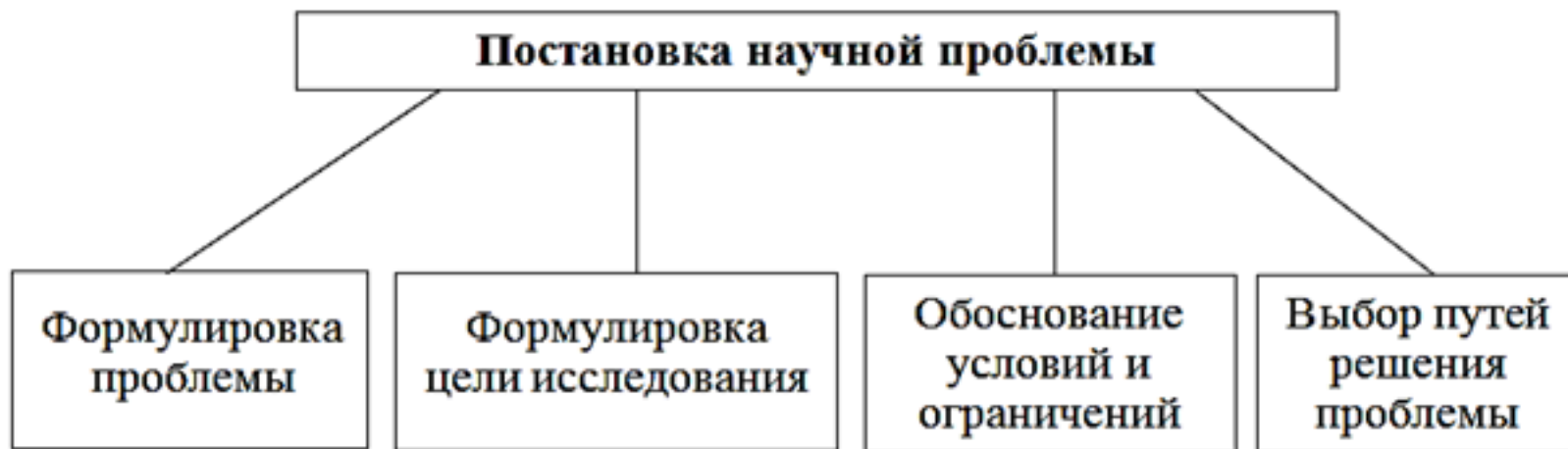
где Эп – предполагаемый экономический эффект от внедрения; Зи – затраты на научные исследования.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕМЫ

Экономичность является важнейшим критерием перспективности темы. Однако при оценке крупных тем этого критерия оказывается недостаточным и требуется более общая оценка, учитывающая и другие показатели. В этом случае часто используется экспертная оценка, которая выполняется специально подобранным составом высококвалифицированных экспертов (обычно от 7 до 15 человек). С их помощью в зависимости от специфики тематики, ее направления или комплексности устанавливаются оценочные показатели тем. Тема, получившая максимальную поддержку экспертов, считается наиболее перспективной.

ПОСТАНОВКА НАУЧНОЙ ПРОБЛЕМЫ И ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

Итак, тема сформулирована, очерчен «коридор», в котором пройдет исследование. Далее необходимо выбрать маршрут в этом коридоре, т.е. осуществить постановку научной проблемы:



Рассмотрим представленные на рисунке этапы более подробно. Для этого вновь обратимся к понятию «научная проблема». Философский энциклопедический словарь определяет проблему как «объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или комплекс вопросов, решение которых представляет существенный практический интерес».

ПОСТАНОВКА НАУЧНОЙ ПРОБЛЕМЫ И ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

Г.И. Рузавин в своей книге «Методология научного познания» дает более строгое определение: «Проблема (от греч. «probleme» – трудность, преграда) – противоречие в познании, характеризующееся несоответствием между новыми фактами и данными и старыми способами их объяснения. Первоначально возникает в форме проблемной ситуации и только потом ясно осознается и формулируется в виде проблемы. На разрешение проблем направлена вся деятельность в науке. Без этого было бы невозможно ее дальнейшее развитие».

Существуют другие определения, но все они в итоге сводятся к тому, что научная проблема – это некоторая преграда в науке (пробел в научных знаниях), без преодоления которой мы не можем далее решать практические задачи (такие исследования относятся к прикладным и посвящаются решению научных проблем и задач, выработке научно-технических решений или разработок), либо развивать научные знания (теоретические исследования, посвященные новым научным направлениям или решению научных проблем).

ПОСТАНОВКА НАУЧНОЙ ПРОБЛЕМЫ И ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявить и сформулировать проблему – это разные понятия. Формулирование проблемы нередко осуществляется в несколько приемов, при этом четких рекомендаций по правилам формулирования проблемы нет, а дают лишь общие рекомендации.

1. Следует выявить противоречие между потребностями практики и состоянием знаний в науке для удовлетворения этих потребностей (иначе говоря, необходимо найти возникший «научный барьер»). Суть этого противоречия должна прослеживаться в формулировке проблемы.

2. Не всякое противоречие в практике может быть разрешено средствами науки. Это можно сделать мерами технического, финансового, кадрового или иного характера, не прибегая к науке (например, темпы строительства можно увеличить за счет внедрения новых методов научной организации труда, но эту же цель можно достигнуть, заменив существующую технику новой, более производительной, либо за счет привлечения более квалифицированных рабочих).

ПОСТАНОВКА НАУЧНОЙ ПРОБЛЕМЫ И ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

3. Наука не разрешает противоречий в практике, она лишь дает инструмент разрешения таких противоречий. Поэтому при формулировании проблемы нужно акцентировать внимание на том, что имеет отношение только к научному знанию и сформулировать проблему на языке науки.

Не менее важен следующий, четвертый этап алгоритма проведения научного исследования – **разработка научной гипотезы**.

От выбора темы до конечного результата исследователь проходит путь, длина и эффективность которого во многом зависят от первого шага – научной (или рабочей) гипотезы. Как уже отмечалось, научная **гипотеза** – это предположение, допущение, догадка, предсказание, предварительное объяснение возможного пути (или путей) достижения цели исследования.

Гипотеза есть форма предварительного объяснения научной проблемы (задачи), на основе которой в последующем осуществляется научный поиск, производится сбор и анализ фактов, подтверждаются или опровергаются заключения, предсказания.

В любом ли исследовании нужна научная гипотеза? В литературе встречаются утверждения, что без гипотезы можно обойтись, например, в случаях, когда исследуемый процесс поддается строгой формализации (он может быть описан системой уравнений, либо построенной математической, физической моделью и т.п.). Некоторые авторы считают, что гипотеза не нужна, если исследование проводится методом проб и ошибок. С этим утверждением нельзя согласиться.

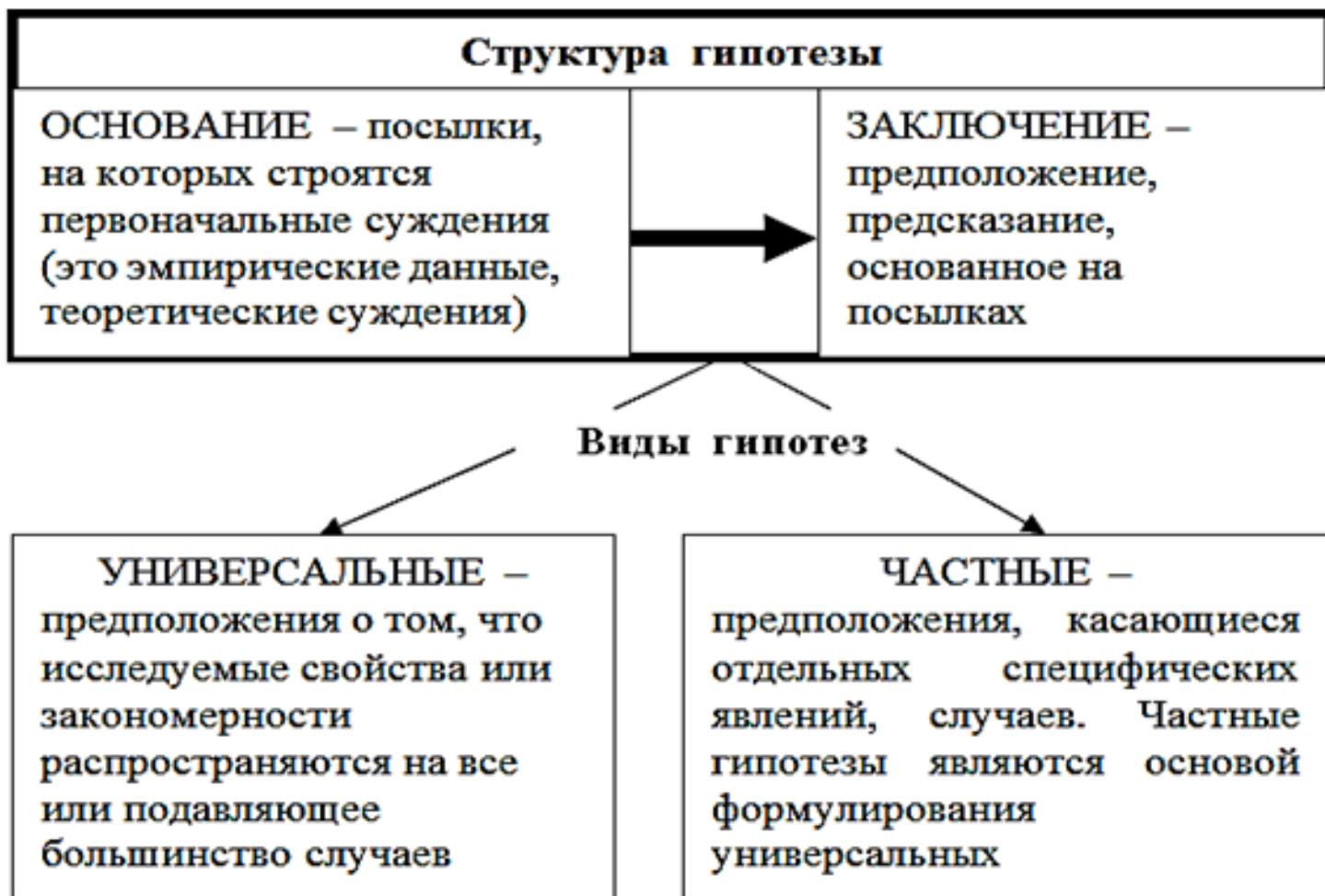
Не преувеличивая роль научной гипотезы, можно констатировать, что она необходима по следующим соображениям:

1) гипотеза есть аппарат предварительного объяснения новых научных проблем, не имевших аналогов в прошлом. Это касается и точных наук: чтобы построить математическую модель, необходимо первоначальное предположение, нужны допущения. Первоначальная (гипотетическая) математическая модель в процессе ее проверки и корректировки может в итоге сильно измениться;

2) она является средством объяснения новых фактов, которые не могут быть объяснены с помощью имеющегося объема знаний. Даже если для этого использовать метод проб и ошибок, то наличие научной гипотезы поможет сократить количество проб и избавить от многих ошибок.

Таким образом, гипотезу как начальную фазу исследования отвергать не следует, но ее роль в различных видах исследований, изложенных во второй главе, будет неодинаковой.

Гипотеза имеет вероятностный характер, ее истинность не подтверждена. Это подтверждение проводится в ходе всего исследования.



Чтобы построить гипотезу, недостаточно выдержать лишь ее структуру. При хорошем основании можно сделать неопределенное заключение и наоборот. Гипотеза может стать объяснительной, либо предсказательной. Чтобы выбрать лучший из вариантов гипотезы нужно знать требования, которые к ним предъявляются.

Основными требованиями к гипотезам являются:

1) **Обоснованность гипотезы.** Перед ее разработкой гипотеза должна быть проанализирована на состоятельность. Для этого исследователь должен привлечь не только имеющиеся в его распоряжении факты, но и известные теоретические знания: законы, теории, принципы, модели и т.п. Это требование, которое иногда называют «релевантностью гипотезы», исходит из необходимости ее признания, как в среде научных работников, так и практиков. Гипотеза должна быть понятной, логичной и не вызывать двойного толкования;

2) **Проверяемость гипотезы.** Это требование логически вытекает из предыдущего, но проверка должна осуществляться как на стадии разработки гипотезы, так и в ходе исследования по мере появления новых наблюдений, фактов, методов и моделей.

При этом средства проверки могут быть самыми разнообразными: непосредственное наблюдение; косвенные методы, на использование измерительных приборов, экспериментальных установок и т.п. Нельзя сводить требование проверяемости только к эмпирическим методам проверки. Гипотеза может касаться исследования ненаблюдаемых явлений, процессов, либо систем, поэтому ее проверяемость может строиться на аналогиях, косвенных признаках или фактах. Последние десятилетия в науке показали, что для многих абстрактных гипотез необходима сложная техника измерения, создание дорогостоящей и сложной в инженерном отношении системы наблюдений.

3) Совместимость гипотез с существующими научными знаниями. Она обусловлена тем, что эти знания дают исходные посылки, формируют основание гипотезы. Более того, подавляющая часть исследований проводится в рамках сложившейся системы науки, сохраняя преемственность знаний.

Однако гипотеза может оказаться в противоречии с устоявшимся и общепринятым знанием. Такую ситуацию Т. Кун определил как кризисную, преддверие научной революции. Без таких кризисных ситуаций прогресс науки был бы невозможным.

Вспомним, что в начале 20 столетия в физике атом считался самой мельчайшей частицей вещества (само название «atom» – неделимый). Однако гипотеза о сложности строения атома опровергла устоявшееся мнение, и было доказано, что атом – физическая система, имеющая ядро, электроны. Но подобные «революционные» гипотезы нельзя абсолютизировать. Любая новая гипотеза, противоречащая установленным научным канонам, должна проверяться на соответствие хорошо проверенным принципам, законам, теориям. Если в ходе такой проверки достоверные в нынешнем понимании факты вызывают сомнения, возникает необходимость в пересмотре этих фактов, теорий.

Следует заметить следующее важное обстоятельство: новая гипотеза и построенная на ней новая теория не отвергают хорошо обоснованные старые теории, а лишь выявляют границы их применимости (так называемую «область существования»). Ядерная физика не опровергла молекулярную теорию, а только определила порог, границу, за пределами которой ее методы не действуют.

4) Гипотеза должна обладать способностью объяснения, предсказания. Это требование вытекает из самого определения гипотезы (предсказание, предположение, догадка ...).

Предсказательная сила гипотезы оценивается количеством дедуктивных следствий, которые из нее можно вывести. Чем больше таких следствий, тем сильнее гипотеза.

Оценка качества гипотезы напрямую связана с количеством фактов, которые из нее выводятся и подтверждают ее истинность. Однако качество гипотезы нельзя сводить лишь к простому количеству фактов. Последние надо ранжировать по степени подтверждения гипотезы. В этом смысле два или три достоверных, значимых факта могут дать более высокую оценку качества гипотезы, чем десяток менее значимых. Однако четких устоявшихся методов расчета степени подтверждения фактов не существует, поэтому исследователь должен стремиться к разнообразию фактов. Принято считать гипотезу более качественной, если она подтверждена разными независимыми фактами.

5) Гипотеза должна быть простой, ясной и убедительной. Это требование понятно на бытовом уровне, в субъективном смысле: простая гипотеза – это гипотеза здравого смысла, согласуемая с общепринятыми представлениями, привычными понятиями и фактами.

Нередко простота гипотезы ассоциируется с отсутствием в ней сложного материального аппарата, абстрактных моделей. Но в этом смысле простота не должна превалировать над другими требованиями предсказательной силой, ее обоснованностью, проверяемостью. Иначе говоря, стремление к простоте гипотезы может повлечь за собой утрату (или снижение) других ее качественных показателей, и здесь нужен определенный компромисс требований.

Рассмотренные требования к гипотезам позволяют утверждать, что оценка качества научной гипотезы является явно выраженной задачей многокритериальной оценки альтернатив.

Поэтому отработка оптимальной (или рациональной) гипотезы должна пройти два этапа:

построение возможных вариантов гипотезы, отвечающих вышеизложенным требованиям;

выбор лучшего варианта путем сравнения нескольких возможных вариантов по степени удовлетворения требованиям (или по принятым критериям).