**Разработка гипотезы и концепции исследования**

Практически всегда в начале процесса исследования выдвигается предположение о его результатах, гипотеза. Если бы в своей работе исследователи не пользовались предположениями, то они превратились бы в собирателей фактов, в регистраторов событий.

**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** – это также вероятностное знание, объяснение, понимание – вариант объяснения при недостаточности информации.

Не любое предположение называют гипотезой, а лишь предположение, основанное на знании, в результате чего выдвигается это предположение. Таким образом, слово «гипотеза» имеет два смысла:

– особого рода знание;

– особый процесс развития знания.

Гипотеза должна отвечать ряду требований, в числе которых:

– релевантность, т. е. относимость к фактам, на которые она опирается;

– проверяемость опытным путем, сопоставимость с данными наблюдения или эксперимента (исключение составляют непроверяемые гипотезы);

– совместимость с существующим научным знанием;

– обладание объяснительной силой, т. е. из гипотезы должно выводиться некоторое количество подтверждающих ее фактов, следствий. Большей объяснительной силой будет обладать та гипотеза, из которой выводится наибольшее количество фактов;

– простота, т. е. гипотеза не должна содержать никаких произвольных допущений, субъективистских наслоений.

Различают гипотезы описательные, объяснительные и прогнозные:

– описательная гипотеза – это предположение о существенных свойствах объектов, характере связей между отдельными элементами изучаемого объекта;

– объяснительная гипотеза – это предположение о причинно-следственных зависимостях;

– прогнозная гипотеза – это предположение о тенденциях и закономерностях развития объекта исследования.

Основные *этапы построения гипотез*:

1) *выдвижение гипотезы*– выдвигаемая гипотеза однозначно должна быть логически согласована с проблемой и целью, приложима к данным, заключенным в предварительном описании предмета исследования, включать понятия, получившие предварительное уточнение, интерпретацию, предоставлять возможность эмпирической проверки;

2) *формулировка (разработка) гипотезы* – выдвинутую гипотезу необходимо правильно и четко сформулировать, от этого зависит ход и результат ее проверки;

3) *проверка гипотезы* – основной задачей проводимого в последующем исследования является проверка гипотезы на достоверность. Подтвердившиеся гипотезы становятся теорией и законом и используются для внедрения в практику. Неподтвердившиеся либо отбрасываются, либо становятся основой для выдвижения новых гипотез и новых направлений в исследовании проблемной ситуации.

**Выдвижение научной гипотезы**

Перед тем как происходит постановка гипотезы научного исследования, ученым должен быть проделан большой путь по сбору материалов, основанных на наблюдениях, экспериментах, научных трудах и периодических изданиях. Потом необходимо провести изучение и анализ полученных результатов.

Научное исследование имеет циклический вид, проходит следующие этапы:

1. Приобретение и накопление данных. На их основе строятся предположения, догадки по решению некоторой проблемы.
2. Построение предположительной теории, формулировка рабочих гипотез, временных ответов. Все это придает исследованию определенную структуру, происходит систематизация полученной информации.
3. Работа с гипотезами. Отвержение заведомо ложных и несостоятельных, на основе полученных данных выдвижение новых, более достоверных.
4. Практическая проверка выводов. В ходе проверки происходит опровержение, уточнение и корректировка теорий. После нескольких повторений в итоге появляется приемлемая гипотеза, которая и берется как основная.

**Методы выдвижения гипотез следующие**

Индукции – совокупности правил, которые позволяют сделать переход от частного к общему. От отдельных фактов – к закону, который лежит в их основе. Знания, полученные с помощью метода, имеют вероятностный характер.

Его противоположность – дедуктивный метод – получение частного знания из общего. Особенностью является то, что от истинных посылок он ведет к истинному заключению. В целом это длительный процесс, оценка носит сложный и многоступенчатый характер.

При решении научной проблемы ученый выдвигает не одну, а несколько (может, десятки) идей, которые являются вероятными предположениями. Обычно они возникают интуитивно, как догадки на базе имеющихся знаний. Выдвижение научных гипотез – глубоко творческий и длительный процесс.

**Обоснование научной гипотезы**

Чтобы гипотеза была «живая», т.е. имела право на возникновение, обоснование и последующее построение на ней научной теории, она должна соответствовать следующим принципам:

* не противоречить существующим в природе законам. К примеру, гипотеза не имеет право на существование, если в ней отрицается сила всемирного тяготения;
* быть закономерным продолжением и дополнением материала, на основании которого была разработана, объяснять факты;
* быть по возможности простой, без произвольных допущений и нарушений законов формальной логики;
* когда выдвигается гипотеза, необходимо всегда допускать, что она может быть подтверждена или опровергнута новыми опытами, экспериментами, непосредственными наблюдениями.

**Способ обоснования гипотезы**

Прямое доказательство (опровержение) гипотезы происходит, когда выведенные логические следствия подтверждают или отрицают вновь обнаруженные факты. Обычно основываются на условно-категорическом умозаключении или других логических формах.

Если используются несколько гипотез, дающих объяснение одному явлению, обычно используют метод косвенных доказательств. Происходит перебор: опровергаются, исключаются заведомо ложные теории, пока не останется одна единственно верная. Достоверность полученного результата может быть: если построенный ряд предположений исчерпывающе объясняет явление, отвергнуты все заведомо ложные заключения.

Концепция исследования является важнейшей составляющей в его проведении.

**Концепция исследования** – это комплекс ключевых положений методологического характера, определяющих подход к исследованию и организации его проведения, т. е. это не только система теоретических взглядов на понимание и объяснение объекта и предмета исследования, но еще и генеральный замысел, определяющий стратегию действий при осуществлении программы, плана исследования.

Концепция исследования бывает довольно обобщенной и абстрактной, но все-таки имеет большое практическое значение. Ее назначение – изложить теорию в конструктивной, прикладной форме. Таким образом, любая концепция включает в себя только те положения, идеи, взгляды, которые возможны для практического воплощения в исследовании той или иной системы, процесса, явления.

Центральное звено в разработке концепции исследования принадлежит описанию гипотезы, определению направлений и методов исследования. Конкретизация концепции отражается в плане исследования.

Разработка гипотезы и концепции не всегда является необходимым элементом. Некоторые исследования вполне обходятся без этих составляющих, однако их наличие во многом характеризует научность подхода к исследованию.

*В любом ли исследовании нужна научная гипотеза? Встречаются утверждения, что без гипотезы можно обойтись, например, в случаях, когда исследуемый процесс поддается строгой формализации и 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 этими утверждениями трудно согласиться.*

*Не преувеличивая ее роль, можно констатировать, что научная гипотеза необходима по следующим соображениям:*

* *1) гипотеза представляет собой аппарат предварительного объяснения новых научных проблем, не имевших аналогов решения в прошлом; это касается и точных наук, поскольку 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) гипотеза 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;*
* *3) наличие научной гипотезы выполняет функцию целеполагания в научном исследовании, потому что лучше работать с плохой гипотезой, чем вести исследование вовсе без нее, поскольку тогда неизвестно, что же нуждается в доказательстве и подтверждении научными фактами.*

*Таким образом, гипотезой как начальной фазой исследования не следует пренебрегать, но ее роль в различных видах исследований - неодинакова. Особенно полезно выдвижение научных гипотез при решении научных проблем, так как готового ответа (научного знания) не существует. Подчеркивая большую научную значимость гипотетического предположения, следует заметить, что оно существенно отличается от догадки. Предположение в гипотезе вырастает из многообразного фактического материала, в то время как догадка делается без достаточного основания.*

*Гипотеза имеет вероятностный характер, ее истинность не подтверждена. Это подтверждение проводится в ходе исследования. От достоверного знания се отличает лишь уровень обоснованности содержащегося в ней знания. Она лежит между догадкой и достоверным знанием. Например, гипотезы об образовании Вселенной или о происхождении жизни на Земле.*

*Специфической особенностью гипотезы является сс мыслимая реальность. Предположение направлено на то, чтобы доказать реальное существование предполагаемого. Именно поэтому предположение способствует обнаружению новых фактов и их селекции исходя из определенной позиции. Предположение заставляет активно, целеустремленно исследовать различные явления с тем, чтобы обнаружить данные, подтверждающие или опровергающие его. Научный поиск, если им руководит гипотетическое предположение, перестает быть аморфным, обретает внутреннюю структуру и потому становится намного результативнее. В этом проявляется одна из важных гносеологических функций предположения в гипотезе.*

*Структура гипотезы включает основание и формируемое на этой основе вероятное заключение.*

*Основание - это посылки, на которых строятся первоначальные суждения (эмпирические данные, факты, теоретические суждения).*

*Заключение - это предположение, основанное на посылках.*

*Чтобы построить гипотезу, недостаточно выдержать ее структуру. При хорошем основании можно сделать неопределенное заключение, и наоборот.*

*Гипотезы могут быть рабочими, универсальными или частными. Рабочие гипотезы представляют собой первоначальные, объясняющие проблему предположения. Универсальные гипотезы - это предположения о том, что исследуемые свойства или закономерности распространяются на все или подавляющее большинство случаев. Частные гипотезы - предположения, касающиеся отдельных специфических явлений и случаев. Они являются основой для формулирования универсальных гипотез.*

*Существует еще одна разновидность гипотез - так называемая математическая гипотеза. В обычной гипотезе делается предположение о физических свойствах объекта, а затем уже дается его математическая теория. При использовании метода математической гипотезы последовательность действий ученого прямо противоположная: сначала конструируется математическое описание объекта, а затем отыскивается физическое истолкование полученных результатов. Чисто формальные, математические действия выдвигаются здесь в авангард научного поиска.*

*При выдвижении математической гипотезы и ее разработке ученый руководствуется важнейшими достижениями науки, подтвержденными практикой, как регулятивными принципами.*

*Поиск пути решения научной проблемы (задачи) вынуждает исследователя выдвигать одну или несколько идей, являющихся как бы первоначальными предположениями о вероятном решении проблемы (задачи). Обычно они возникают интуитивно, в форме догадки. Способность ученого выдвигать или предчувствовать догадки называется прсдикатностью мышления. Этот процесс глубоко творческий, довольно длительный и не имеет даже сколь-нибудь эффективного рецепта для его реализации.*

*Рабочая гипотеза позволяет: определить основные направления деятельности исследователя; избежать хаотичности исследования; целенаправленно систематизировать накапливаемую информацию; избежать неопределенности научных результатов в будущем.*

*Выдвижение научной гипотезы осуществляется не на пустом месте, а является результатом большой работы по сбору фактического материала на основе научных данных, полученных в результате наблюдений и эксперимента или изучения научной литературы. Изучение и анализ собранного фактического материала и есть собственно научное исследование. Однако оно осуществляется как бы по спирали и проходит несколько этапов:*

* *- первый этап - накопление фактического материала и высказывание на его основе более или менее обоснованных предположений - догадок о возможном разрешении возникшего противоречия в науке;*
* *- второй этап - выведение следствий из сделанного предположения, развертывание на его основе целой предположительной теории, выдвижение рабочих гипотез, не истинных, а заведомо временных ответов на научный вопрос, необходимых для придания исследованию организованного и целеустремленного характера и возможности целенаправленно систематизировать накапливаемую информацию;*
* *- третий этап - опровержение несостоятельных рабочих гипотез, выдвижение новых, их замена более достоверными и более соответствующими последним фактическим данным;*
* *- четвертый этап - проверка полученных выводов на практике и уточнение или опровержение гипотезы на основе результатов такой проверки. Повторение этого процесса осуществляется до тех пор, пока одна из гипотез не окажется приемлемой. Она становится основной научной гипотезой.*

*Выдвижение гипотез может осуществляться на базе дедукции или индукции. Обоснование дедуктивной гипотезы создает обобщающее положение, вследствие которого можно сделать выводы о связях отдельных явлений. Для индуктивной гипотезы характерно выражение отдельных фактов, на основе которых сделаны обобщающие выводы.*

*Построение научной гипотезы - это выдвижение предположения о разрешении противоречия в науке, вероятность которого обоснована и достаточно высока. Ее построение в процессе переработки информации об изучаемом явлении осуществляется в форме логических умозаключений о причинно-следственных связях.*

*Методы установления причинно-следственных связей для наиболее простых случаев сформулированы Ф. Бэконом и Дж. Милем и включают методы сходства, различия, сопутствующих изменений и метод остатков.*

***Метод сходства*** *- основан на том, что если два и более случаев наблюдаемого явления сходны только в одном обстоятельстве, то с определенной вероятностью можно полагать, что именно это обстоятельство и есть причина данного явления. Если явление* ***а*** *наступает при сложных событиях АВС, ADE, AFG, то наиболее вероятно, что* ***а*** *зависит от события А, иначе А является причиной явления* ***а****.*

*Методика установления причинно-следственных связей (последовательность действий) в данном случае может состоять в следующем:*

* *- установить все случаи, где наблюдается явление а, причину которого требуется определить;*
* *- выявить все обстоятельства, которые предшествуют наступлению явления а;*
* *- определить общее среди выявленных обстоятельств, которые составляют возможную причину явления а;*
* *- определить вероятность причины данного явления: число исследованных случаев, глубина анализа предшествующих обстоятельств, число различий в анализируемых обстоятельствах.*

*Например, появление радуги после дождя, возникновение радуги при попадании света на край толстого стекла или призмы; все это суть прохождение луча света через прозрачные среды с кристаллической или сферической поверхностью.*

***Метод различия*** *- основан на том, что если при сравнении двух и более случаев, сходных во всем, за исключением одного обстоятельства, в одних случаях явление наступает, а в других - нет, то с определенной вероятностью можно полагать, что именно это обстоятельство и есть причина данного явления.*

*Если явление а наступает при сложных событиях ABCD и не наступает при событиях BCD, то наиболее вероятно, что А является причиной события а.*

*Метод имеет четыре существенных преимущества по сравнению с предыдущим:*

*во-первых, он может быть связан с экспериментом, позволяющим изменить исходные условия, и, таким образом, устанавливается причинноследственная связь или убеждаются в правильности или неправильности сделанного предположения;*

*во-вторых, для его применения достаточно минимального количества сравниваемых случаев, зачастую достаточно двух случаев: когда явление наступает и когда оно не наступает;*

*в-третьих, метод позволяет предсказывать существование неизвестных пока обстоятельств, которые могут быть причиной данного явления, например наличие антител при пересадке кожи;*

*в-четвертых, заключение, полученное при использовании данного метода, обладает большей вероятностью, нежели полученное по методу сходства.*

***Метод сопутствующих изменений****- основан на том, что если какое- либо явление происходит определенным образом всякий раз, когда изменяется предшествующее ему обстоятельство, то с определенной вероятностью можно полагать, что эти явления имеют причинную связь.*

*Если а1 наступает при событиях AjBC, а2 - А2ВС, аз - А3ВС, то наиболее вероятно, что А является причиной события aj. Например, расширение различных тел при нагревании. На этом принципе основано устройство всех электротехнических приборов (степень изменения одних явлений в зависимости от изменения других).*

*Метод используется тогда, когда невозможно разделить причину и следствие. Вероятность заключения при данном методе зависит от количества подобранных обстоятельств, при котором наступает данное явление, а также от того, насколько удается обеспечить изменение только одного обстоятельства.*

***Метод остатков:****если известно, что причиной сложного явления нс служат необходимые для этого обстоятельства, за исключением одного, то с определенной вероятностью можно полагать, что это обстоятельство будет причиной данного явления.*

*Если сложное явление авс наступает вследствие причин АВС и известно, что причина события в есть В, а причина события с есть С, то наиболее вероятно, что причиной события а есть обстоятельство А.*

*Метод эффективно используется, когда исследуемое явление зависит от совокупности причин. Классический пример: А. С. Попов, в 1987 г. проведя опыты по радиосвязи, обратил внимание на ее нарушение при нахождении другого корабля между кораблями, которые осуществляли радиообмен. Связь восстанавливалась при прохождении корабля. Исключив все возможные причины нарушения связи, он пришел к выводу, что помехи исходят от металлического корпуса корабля, который являлся экраном, огражающим электромагнитные волны.*

*Вес рассмотренные методы устанавливают причинно-следственные связи, и, как правило, применяются в сочетании, дополняя друг друга. Гипотеза может быть объяснительной либо предсказательной.*

*Подтверждение гипотезы осуществляется исключительно для того, чтобы удостовериться в истинности выдвинутого предположения, и отвечает на вопросы: «Что требует подтверждения? Верно ли данное предположение? Почему оно верно, чем это доказывается?» Сущность подтверждения гипотезы заключается в поиске достаточных оснований (аргументов) для того, чтобы считать заключение (тезис) истинным. Центральным звеном основания являются факты.*

*Проверка и подтверждение гипотезы включает:*

* *а) поиск (получение) достаточных фактов;*
* *б) выведение необходимо вытекающих из данных фактов следствий и их верификацию;*
* *в) непосредственное обнаружение объекта, мысль о существовании которого была основным содержанием гипотезы;*
* *г) дедуктивное выведение (доказательство) гипотезы из другого, но уже достоверного знания, аксиом, доказанной научной теории, закона науки и т. д. Например, из классической механики и учения о всемирном тяготении вытекают законы небесной механики И. Кеплера.*

*Если при проверке полученных следствий оказывается, что они соответствуют действительности, тогда гипотеза превращается в научную теорию. Причем такое превращение не есть одноактное действие, а представляет собой процесс, содержанием которого является как всестороннее развитие и углубление гипотезы, так и все более основательная ее практическая проверка.*

*Например, поначалу планетарная модель атома Резерфорда выглядела просто как подходящее предположение. В дальнейшем обнаруживалось все больше и больше фактов, согласующихся с этим предположением, а с тех пор, как была взорвана первая ядерная бомба, даже самые отъявленные скептики признали, что атомное ядро существует реально. Гипотеза Резерфорда постепенно превратилась во всесторонне развитую и практически проверенную теорию.*

*Опровержение научной гипотезы - это логический процесс обоснования ложности се заключения.*

*Оно осуществляется путем ее фальсификации, т. е. установления несоответствия фактических данных вытекающим из гипотезы следствиям, или, говоря иначе, установления ложности следствия. Например, гипотеза И. Ньютона о преломлении света в более плотных, по сравнению с воздухом, сферах в результате более быстрого движения в них. В ходе опытов Л. Фуко установил, что скорость света в них меньше, чем в воздухе.*

*Другим способом опровержения гипотезы может служить доказательство следствия, противоположного следствию принятой гипотезы (антитезиса). При этом данное суждение, находящееся в отношении противоречия к следствию принятой гипотезы, доказывается самостоятельно. Доказанная истинность антитезиса означает ложность исходного следствия.*

*В ряде случаев бывает проще и удобнее доказывать не ложность тезиса, а ложность оснований, с помощью которых он доказывается, что есть по сути доказательство отсутствия логической связи суждения с основанием.*

*Последующая разработка и развитие научной гипотезы заключается в приведении ее в еще большее соответствие с данными научного наблюдения и экспериментов, которые осуществляются в ходе проверки гипотезы. В случае, когда следствия, полученные на основании некоторого предположения, противоречат опыту, то необходимо или изменить, уточнить само предположение, или даже отбросить его. Действия по принципу «если факты не подходят под мою теорию, то тем хуже для фактов» ничего, кроме неизбежных разочарований, не дадут.*

*При подтверждении или опровержении гипотезы должны соблюдаться следующие правила логики:*

* *- заключение (тезис) должно быть сформулировано ясно и точно, иначе это может привести к путанице в доказательстве, поскольку до тех пор, пока не уточнены понятия, составляющие содержание гипотезы, даже начинать сс подтверждение бессмысленно;*
* *- заключение должно оставаться неизменным на протяжении всего доказательства или опровержения, иначе в процессе подтверждения гипотезы произойдет так называемая подмена тезиса;*
* *- основания (аргументы) должны быть истинными фактами или суждениями, иначе если хотя бы одно из оснований является ложным, то его объединение с другими основаниями даст ложное, сложное суждение, из которого может следовать как истинное, так и ложное заключение;*
* *- основания (аргументы) должны быть фактами или суждениями, истинность которых установлена независимо от заключения, иначе возникнет порочный круг в доказательстве;*
* *- основания (аргументы) должны быть достаточными для выведения данного заключения, в противном случае заключение может вовсе не следовать из приведенных оснований.*

*Из общего алгоритма проведения научного исследования были рассмотрены лишь три этапа, без реализации которых практически невозможно начать самостоятельную научно-исследовательскую работу. Остальные этапы алгоритма научного исследования будут в той или иной степени рассмотрены в следующих разделах монографии. Основу решения научной задачи составляет метод, а не то, что с его помощью получено. Это объясняется тем, что метод в науке хоть и создается ради результата, но сам по себе играет более важную роль.*