

## Процесс постановки проблемы как метод познания.

Научно-исследовательский проект как цикл научной деятельности включает в себя три основные *фазы*: фаза проектирования, технологическая фаза, рефлексивная фаза. Соответственно этому процесс исследования мы будем рассматривать в этой логической структуре, по этим трем фазам: проектирование исследования; проведение исследования, включая оформление его результатов; оценку и самооценку, рефлексию его результатов.

В процессе проведения исследования постоянно приходится сопоставлять полученные промежуточные результаты с исходными позициями, с проектом исследования, и, соответственно, уточнять, корректировать и цели, и сам ход исследования. То есть, оценка и рефлексия пронизывают постоянно всю деятельность исследователя. И если мы их помещаем в конце указанной логической цепочки, то только потому, что по завершении одной какой-либо научной работы исследователь, как правило, начинает следующую - новый цикл исследования, но уже на качественно новом уровне - каждое очередное исследование накапливает опыт научного работника.

Первая фаза - проектирование исследования - от замысла до определения конечных задач исследования и его планирования - в значительной мере осуществляется по общей для всех исследований схеме: **замысел - выявление противоречия - постановка проблемы - определение объекта и предмета исследования - формулирование его цели - построение научной гипотезы - определение задач исследования - планирование исследования** (составление временного графика необходимых работ). Логическая структура этой фазы общепризнанна. Она выработана на основе многовекового опыта научных исследований по всем отраслям знания и является, очевидно, оптимальной. Хотя, конечно, в каждом конкретном случае могут быть определенные отклонения, вызванные спецификой

предмета и направленности исследования. Так, например, в исторических исследованиях логика может быть иной.

Логика второй, собственно исследовательской, технологической фазы работы может быть построена только в самом общем виде - ведь она определяется практически целиком *содержанием* конкретного исследования, каждое из которых по сути своей уникально.

Более однозначна логика последней стадии второй фазы, поскольку она, в общем-то, едина для большинства исследований и апробирована многолетним опытом: апробация результатов, литературное оформление работы. Также более однозначна логика построения третьей фазы - рефлексии, оценки и самооценки результатов исследования.

### **1. Проектирование научного исследования**

А что означает проектирование исследования? Что должно проектироваться? Отвечаем: проектируется *система научного знания*, которую намерен получить, построить исследователь. Ведь, как мы уже говорили в начале книги, ключевыми моментами проекта как цикла продуктивной деятельности являются: построенная модель создаваемой системы и план ее реализации; реализация системы; оценка реализованной системы и определение необходимости либо ее дальнейшей коррекции, либо «запуска» нового проекта. В отношении научного исследования эти ключевые моменты выглядят так: формулирование научной проблемы, построение научной гипотезы как познавательной модели (эти первые два из трех ключевых моментов относятся к фазе проектирования исследования); затем в ходе дальнейшего исследования эта модель-гипотеза проверяется и оценивается. Если она подтверждается, то гипотеза становится новой системой научного знания, созданной исследователем. Если гипотеза не подтверждается, то она отвергается, необходимо создание новой познавательной модели - новой гипотезы (или гипотез).

*Фаза проектирования* исследования включает в себя стадии: концептуальную, построения гипотезы, конструирования, технологической подготовки исследования.

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТАДИЯ ФАЗЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Концептуальная стадия проектирования делится на этапы: выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели исследования, формирование критериев.

Естественно, первоначально, приступая к очередной научной работе, любой исследователь имеет *замысел* - задуманный в самых общих чертах проект - что он хочет получить. Замысел рождается на основе многих обстоятельств: потребностей практики, логики развития самой науки, предшествующего опыта исследователя - практического и/или научно-исследовательского, а также его личных вкусов и интересов, что является, в общем-то, определяющим фактором: ведь научная деятельность - это творческая деятельность, а творчество - дело тонкое. В отличие, допустим, от токаря, который должен делать изо дня в день заданную ему одну и ту же деталь по готовому чертежу, или от солдата, который беспрекословно должен выполнять приказы командира, исследователь должен иметь определенную свободу выбора направления, содержания, методов научной работы и т.д. Как показывает обширный опыт, заставлять исследователя работать по заданной кем-то, не им самим, теме бессмысленно и бесполезно. Исследователь сам выбирает тему научной работы, и сам формирует замысел исследования. Но уже при замысле исследователь должен определиться, к каким типам будет относиться его исследование.

Во-первых, в настоящее время общепринята следующая классификация типов исследований по их направленности в цепи «теория - практика»:

- *фундаментальные исследования*, направленные на разработку и развитие теоретических концепций науки, ее научного статуса, ее истории. Результаты фундаментальных исследований не всегда находят прямой выход в практику;

- *прикладные исследования* решают в большей мере практические задачи или теоретические вопросы практического направления. Обычно прикладные исследования являются логическим продолжением фундаментальных, по отношению к которым они носят вспомогательный характер;

- *разработки*. Их задача - непосредственное обслуживание практики.

Во-вторых, выделяются четыре уровня общности исследований:

- *общеотраслевой уровень значимости* - работы, результаты которых оказывают воздействие на всю область той или иной науки;

- *дисциплинарный уровень значимости* характеризует исследования, результаты которых вносят вклад в развитие отдельных научных дисциплин, входящих в научную область;

- *общепроблемный уровень значимости* имеют исследования, результаты которых изменяют существующие научные представления по ряду важных проблем внутри одной дисциплины.

- *частнопроблемный уровень значимости* характеризует исследования, результаты которых изменяют научные представления по отдельным частным вопросам.

Сформировав замысел предстоящей работы и определив ее направленность, исследователь приступает к выявлению научного противоречия.

**Этап выявления противоречий.** *Противоречие* - см. Логический словарь-справочник Н.И. Кондакова [] - это «взаимодействие между взаимоисключающими, но при этом взаимообуславливающими и взаимопроникающими друг в друга противоположностями внутри единого объекта и его состояний ...». Как известно, выявление противоречий (научных) - это важнейший метод познания. Научные теории развиваются в результате раскрытия и разрешения противоречий, обнаруживающихся в предшествующих теориях или в практической деятельности людей.

Понятие «противоречие» может рассматриваться в данном случае в двух смыслах. Это, во-первых, когда что-то одно (высказывание, мысль)

исключает что-то другое, несовместимое с ним. Такое толкование противоречия в строгом смысле, как правило, применимо к «точным» наукам, например, к физике. В качестве классических иллюстраций противоречий (в строгом смысле) можно привести противоречия, сложившиеся в конце XIX в.: между принципом относительности Г. Галилея и системой уравнений Д. Максвелла в электродинамике, которое было разрешено созданной А. Эйнштейном специальной теорией относительности. Или противоречие между корпускулярной и волновой теориями, которое было разрешено созданием квантовой механики.

В общественных и гуманитарных науках, пока что куда менее «точных», противоречие понимается во втором, менее «строгом» смысле - как **несогласованность, несоответствие между какими-либо противоположностями, несоответствие между желательным (например, с нормативной точки зрения, с точки зрения теории) и действительным (имеющимся на практике)**. Но в любом случае в приведенном выше определении противоречия важно обратить внимание на то, что противоположности - внутри единого объекта.

Выявленное исследователем противоречие может иметь место в практике или в теории науки, может быть целый ряд противоречий. Классическими являются примеры противоречий из наук сильной версии (физики, химии и т.д.) - когда результаты эксперимента не укладываются в рамки существующей теории. Кроме того, неполнота исследованности предметной области является свидетельством неполноты теории, то есть наличия противоречия - несоответствия теории соответствующей предметной области.

На основе выявленного противоречия исследователь ставит для себя проблему исследования.

**Этап постановки (формулирования) проблемы.** Выдвижение, обоснование проблемы, поиски ее решения играют ведущую роль в творческом процессе научного познания. Под *научной проблемой* понимается

такой вопрос, ответ на который не содержится в накопленном обществом научном знании. С гносеологической точки зрения *проблема* - это специфическая форма организации знания, объектом которого является не непосредственная предметная реальность, а состояние научного знания об этой реальности. Если мы знаем, что нам неизвестно что-то об объекте, например, какие-либо его проявления или способы связи между его какими-то компонентами, то мы уже имеем определенное проблемное знание.

Например, мы четко знаем, что до конца не известна природа шаровой молнии. Здесь налицо знание о незнании. Оно лежит в основе выдвижения научных проблем.

Проблема является формой знания, способствующей определению направления в организации научного исследования - она указывает на неизвестное и побуждает к его познанию. Проблема обеспечивает целенаправленную мобилизацию прежних и организацию получения новых, добываемых в ходе исследования знаний. Проблема возникает в результате фиксации учеными реально существующего или прогнозируемого *противоречия*, от разрешения которого зависит прогресс научного познания и практики: обобщенно говоря, проблема есть отражение противоречия между знанием и «знанием незнания».

Развитие науки невозможно без выполнения требования целенаправленности. *Целенаправленность* же в научном творчестве однозначно связана с проблемой. Ведь именно она, указывая на неизвестное и локализуя его, тем самым выполняет функцию целенаправления. Но это особая целенаправленность, достаточно четкая, чтобы определить область непознанного, но и совершенно нечеткая, если говорить о содержании того, что еще предстоит познать. В процессе актуализации проблем исследователь постоянно попадает в ситуации, которые характеризуются высокой степенью неопределенности. Это заставляет ученых в исследовательском процессе обращаться к структуре изучаемой проблемы и находить критерии для более

или менее четкого разграничения действительных и мнимых, актуальных, ценных и менее актуальных и значимых проблем.

При этом существенную роль играет внутренняя логика самой теории, так как, если выявлена проблема, лежащая в основаниях теории, то ее разрешение может вызвать целую цепочку следствий. Например, если бы в физике удалось описать в рамках единой теории все известные виды взаимодействий (так называемая проблема создания общей теории поля), это привело бы к теоретическому предсказанию и последующему экспериментальному открытию множества новых физических явлений и эффектов. Другой пример - проблемы, сформулированные Давидом Гильбертом на Парижском международном математическом конгрессе 1900-го года, оказали определяющее влияние на развитие математики XX века (и до сих пор многие из 23-х проблем Гильберта не решены).

В процессе постановки проблемы выделяют следующие этапы: *формулирование, оценка, обоснование и структурирование проблемы.*

1. *Постановка проблемы.* В процессе формулирования проблемы важное значение имеет постановка вопросов. Вопросы могут быть ясно выражены или не высказаны, четко определены или подразумеваться. Постановка проблемы есть, прежде всего, процесс поиска вопросов, которые, сменяя друг друга, приближают исследователя к наиболее адекватной фиксации неизвестного и способов превращения его в известное. Это важный момент постановки проблемы. Но постановка проблемы не исчерпывается этим моментом. Во-первых, не всякий научный вопрос есть проблема - он может оказаться всего лишь уточняющим вопросом, или вопросом, вообще неразрешимым для науки на сегодняшний день.

Во-вторых, для постановки проблемы недостаточно вопроса. Требуется еще выявление оснований данного вопроса.

Это уже другая процедура в процессе постановки проблемы. Это процедура по выявлению противоречия, вызвавшего к жизни проблемный вопрос, которое нужно точно зафиксировать.

Приведем такой интересный с нашей точки зрения пример фиксации противоречия, лежащего в основе научной проблемы []. Для того, чтобы много знать и уметь, надо иметь хорошую память и тренированное мышление. И здесь мы встречаемся с неизбежным противоречием: отдать больше времени накоплению знаний - значит меньше оставить времени на тренировку мышления, и наоборот. А раз так, следовательно, есть какой-то оптимум. Если бы его удалось установить, отпали бы многие сложности.

Важное значение для формулирования проблемы имеет построение образа, «проекта» ожидаемого конечного результата исследования на основе прогноза развития исследования и «фона» данной проблемы. Под «фоном» понимаются все обстоятельства, с которыми связана на данном этапе, а также будет связана в дальнейшем, проблема и которые оказывают и будут оказывать влияние на ход и результаты исследования.

2. *Оценка проблемы.* В оценку проблемы входит определение всех необходимых для ее решения условий, в число которых в зависимости от характера проблемы и возможностей науки входит определение методов исследования, источников информации, состава научных работников, организационных форм, необходимых для решения проблемы, источников финансирования, видов научного обсуждения программы и методик исследования, а также промежуточных и конечных результатов, перечня необходимого научного оборудования, необходимых площадей, партнеров вероятной кооперации по проблеме и т.д.

3. *Обоснование проблемы.* Обоснование проблемы - это, во-первых, определение содержательных, аксиологических (ценностных) и генетических связей данной проблемы с другими - ранее решенными и решаемыми одновременно с данной, а также выяснение связей с проблемами, решение которых станет возможным в зависимости от решения данной проблемы.

Во-вторых, обоснование проблемы - это поиск аргументов в пользу необходимости ее решения, научной или практической ценности ожидаемых результатов. Это необходимость сравнивать данную проблему (или данную

постановку проблемы) с другими в аспекте отбора проблем для их решения с учетом важности каждой из них для потребностей практики и внутренней логики науки.

При этом современная наука часто имеет дело с проблемами, допускающими несколько вариантов решения. В том числе, например, в современной российской экономике появилось многообразие моделей различных фирм, подходов к организации бизнеса и т.д. В таких случаях приходится детально обосновывать, какое именно решение, какая именно модель обладает наибольшими преимуществами и поэтому более желательна в данных условиях. Чем сложнее проблема, тем большее количество разнородных факторов необходимо учитывать при обосновании ее разрешимости и планировании ее решения. Умение ученого формулировать и критически анализировать аргументы, используемые для обоснования разрешимости или принятия предлагаемого решения проблемы, является в таких условиях важной предпосылкой прогресса науки.

При оценке значимости проблемы нередко можно встретиться с переоценкой ее действительной значимости. В связи с этим у ученых вырабатывается защитная реакция: действительную значимость любой проблемы они склонны рассматривать в гораздо меньших масштабах, чем авторы научных трудов, где раскрываются эти проблемы. Это вполне естественное для науки явление. Наука должна быть в меру консервативна и не должна кидаться в крайности по поводу любой новой работы любого нового автора. Но, в то же время, иногда это приводит к недооценке важных проблем и неоправданной задержке развития новых направлений в науке. Например, то, что произошло с генетикой и кибернетикой в начале 50-х годов XX века - по этим направлениям советская наука была отброшена на десятилетия назад.

Для снижения субъективности оценки проблемы важное значение имеет выдвижение, как самим исследователем, так и его коллегами, всевозможных возражений против проблемы. Под сомнение ставится все, что относится к

существованию проблемы, условиям постановки и следствиям ее разрешения: есть ли проблема? Имеется ли практическая или научная потребность в ее разрешении? Возможно ли ее разрешение при современном состоянии науки? Посильна ли эта проблема данному исследователю или данному научному коллективу? Какова возможная ценность планируемых результатов?

Правильная постановка проблемы предполагает состязание аргументов «за» и «против». Именно в фокусе противоположных суждений рождается правильное представление о сути проблемы, необходимости решения и ее ценности, ее теоретической и практической значимости.

4. *Структурирование проблемы.* Исходным пунктом структурирования проблемы является ее расщепление, или «*стратификация*» проблемы. Расщепление (декомпозиция - см. ниже) - поиск дополнительных вопросов (подвопросов), без которых невозможно получить ответ на центральный - проблемный - вопрос. В исходной позиции редко можно сформулировать все подвопросы проблемы. Это происходит в значительной мере в ходе самого исследования. В начале часто оказывается чрезвычайно трудным предугадать все, что потребуется для решения проблемы. Поэтому стратификация (расщепление, декомпозиция) относится ко всему процессу решения проблемы. В исходном же пункте ее постановки речь идет о поиске и формулировании всех возможных и необходимых подвопросов, без которых нельзя начать исследование и рассчитывать на получение ожидаемого результата.

«Наука ищет пути всегда одним способом, - писал В.И. Вернадский, - она разлагает сложную задачу на более простые, затем, оставляя в стороне сложные задачи, разрешает более простые и только тогда возвращается к оставленной сложной» [34, т. 5, С. 122].

Далее, в процессе расщепления проблемы необходима ее локализация - ограничение объекта изучения реально обозримыми и посильными для

исследователя или исследовательского коллектива пределами с учетом наличных условий проведения исследования.

Исследователю крайне важно уметь отказаться от того, что может быть само по себе чрезвычайно интересно, но затруднит получение ответа на тот проблемный вопрос, ради которого организуется исследование.

За отграничением, локализацией проблемы следует упорядочение всего набора вопросов (подвопросов) проблемы в соответствии с *логикой исследования* - то есть выстраивание своеобразного « сетевого графика » решения подвопросов.

Постановка проблемы осуществляется всегда с использованием средств какого-то *научного языка*. Избранные для выражения проблемы понятия и структуры языка далеко не индифферентны ее смыслу. Нередки случаи, когда непонимание учеными друг друга было связано не со сложностью самих проблем, а с неоднозначным употреблением терминов.

Особенно важно не допустить терминологической путаницы в исходном пункте научного исследования: в процессе постановки проблемы и в ходе ее развертывания необходимо четкое определение всех понятий, имеющих отношение к проблеме. Кроме того, неясности, неоднозначные моменты у тех, кто ставит проблему, могут зачастую с успехом быть устранены, если удастся изложить проблему без специальных терминов. Пользу перевода на простой язык можно проиллюстрировать цитатой из известной пародии «Диалоги XXI века», где высказывания специалиста-ученого переводит на понятный широкой публике язык приспособленный для этого робот: «Лектор: Представьте себе четыре моноциклических агрегата, перемещающихся по эквидистантным траекториям... Робот-переводчик: Представьте себе ... Э ... четыре колеса».

Таким образом, мы рассмотрели одну из специфических форм организации научного знания, имеющую важнейшее значение для научного исследования - проблему, а процесс постановки проблемы - как метод познания.