

Российская Академия наук
Институт философии

А.С.Майданов

**Интеллект решает
неординарные проблемы**

Москва
1998

ББК 15.1
М 14

В авторской редакции

Рецензенты:

доктор филос. наук *В.С.Черняк*
доктор психол. наук *А.В.Юревич*

М-14

Майданов А.С. Интеллект решает неординарные проблемы. — М., 1998. — 321 с.

Книга посвящена анализу процесса научного творчества. Неординарные проблемы, их источники и способы постановки, подходы к решению, поиск оптимальных путей к открытию, методы решения научных проблем, в том числе парадоксов — вот основной комплекс вопросов, исследуемых автором на основе обширного историко-научного материала.

Включенный в книгу предметно-именной указатель по научному творчеству представляет собой концептуальный итог многолетних исследований творчества философами, логиками и психологами.

ISBN 978-5-458-65436-4

© А.С.Майданов, 1998

© ИФРАН, 1998

ПРЕДИСЛОВИЕ

Неординарные проблемы — это те проблемы, решение которых дает качественно новое знание. Именно при работе с этими проблемами имеет место подлинное творчество. Содержание таких проблем выходит за пределы возможностей имеющихся взглядов, представлений, методов, т.е. наличных парадигм. Поэтому их можно называть непарадигмальными.

Технология решения подобных проблем (методология, логика, психология этого процесса), несмотря на многие исследования, изучена еще в очень малой степени. А говоря точнее, в полной мере она никогда не будет постигнута. И это потому, что научное познание как бесконечный процесс будет сталкиваться с неординарными проблемами все нового и нового рода и поэтому будет вырабатывать все новые и новые способы, методы и подходы к их решению. Так что перед исследователями творчества постоянно будет стоять задача анализа, осмысления и обобщения новых форм, средств и приемов непрерывно прогрессирующего творчества в сфере познавательной деятельности.

В лежащей перед читателем книге исследуются мало, а то и вовсе неизученные аспекты процесса решения неординарных задач. Это касается прежде всего природы этих задач, механизмов их возникновения. Особенно важным здесь является вопрос о способах постановки таких задач. Умение видеть неординарную проблематичность явлений и правильно формулировать вытекающие отсюда проблемы — важный исходный этап творческого процесса. В книге в первую очередь и рассматриваются способы правильно ориентирующих постановок непарадигмальных проблем.

За этой стадией исследовательского процесса встает задача определения подхода к возникшей оригинальной проблеме. Удачный выбор подхода определяет успех дальнейшего движения этого процесса. Но как сделать нужный выбор? Существуют ли какие-либо ориентиры или правила адекватного решения этой технологической задачи? Безусловно, существуют, коль скоро ученые обычно справляются с этой проблемой. Но делают они это, как правило, ценой больших усилий и часто на ощупь, тратя много времени. Несмотря на огромную важность знания способов и приемов правильного решения проблемы подхода, этот компонент творческого процесса до сих пор не стал предметом изучения специалистов по научному творчеству. Автор книги берется за данную проблему и, исследуя практику научного познания, выявляет сложную структуру этого компонента, а также ряд приемов ее продуктивного решения.

Подобная ситуация сложилась и в отношении другой важной характеристики познавательного процесса, а именно пути исследования, пути открытия. Выбор правильного пути — это также одна из важнейших предпосылок успешного поиска. Оказывается, и в этом случае, как будет показано в книге, существуют возможности более или менее оптимального решения этой проблемы.

Центральным вопросом процесса решения неординарных проблем является проблема способа или метода решения. Творчество талантливых ученых является генератором этих средств. Его анализ и в этом случае позволяет обогатить методологический арсенал познавательной деятельности. Тщательное изучение творчества позволило автору выявить некоторые из таких методов. К их числу относится прежде всего способ решения задач, названный в книге парадигмально-непарадигмальным. Он широко применяется в науке и представляет собой гибкое сочетание традиционного и новаторского моментов научного творчества. На примере метода эффектов подробно прослеживается процесс

формирования средств решения проблем. Акцент в данном случае перемещается на анализ методологического творчества. Другие методы, описываемые в книге, касаются разрешения такой весьма продуктивной формы неординарных проблем, как парадоксы.

В конце книги помещено приложение, представляющее собой предметно-именной указатель по научному творчеству. Он является предварительным материалом для составления словаря по научному творчеству. Указатель сам по себе имеет большую теоретическую и педагогическую ценность. Собрание большого числа терминов, отображающих разные моменты творческого процесса, воссоздает перед читателем широкую панораму этого явления, обращает его внимание на обширный круг проблем, встающих перед исследователями, занимающимися изучением научного творчества. Таким образом, указатель предстает, во-первых, в качестве концептуального итога изучения научного творчества многими исследователями, а во-вторых, более или менее полной, разносторонней и систематической программы деятельности по осуществлению дальнейшего изучения творчества.

ГЛАВА 1. НЕПАРАДИГМАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ИХ ИСТОЧНИКИ И СПОСОБЫ ПОСТАНОВКИ

1. Проблемность как существенная черта познавательного процесса

В ходе развития познавательного процесса непрерывно возникают все новые и новые проблемные ситуации. Этот процесс порождает не только новые знания, но и новые проблемы. Он насыщен ими, они являются его движущим фактором. Не успеет какое-то знание появиться, как оно сразу же обрастает множеством проблем. Происходит непрерывная проблематизация полученных эмпирических результатов, теорий, гипотез, идей. Ученые задают вопросы как приобретенному знанию, так и еще непознанному миру явлений. Истоком, началом и причиной нового знания является незнание, проблема.

Проблемы возникают и формулируются на основе проблемных ситуаций. В процессе научного исследования складываются такие познавательные ситуации, которые характеризуются неполнотой, незавершенностью знания об изучаемом объекте или явлении. Проблемные ситуации представляют собой такое состояние знания о том или ином явлении действительности, которое характеризуется отсутствием одного или нескольких необходимых элементов. Благодаря этому проблемная ситуация выступает как противоречивое единство известного и неизвестного. Известное оказывается в каком-либо отношении проблематичным. Именно благодаря этому дефекту зна-

ния у исследователя возникает потребность в нахождении, получении недостающих элементов. По отношению к таким отсутствующим элементам знания и формулируются проблемы: что представляют собою эти элементы, какова их природа, причины, следствия, механизмы, каковы их свойства и т.д. Сформировавшись, та или иная проблема становится ядром проблемной ситуации, стягивающим к себе все известные компоненты, привлекающим внимание исследователей и стимулирующим их познавательные действия в данной ситуации. Проблемные ситуации чаще всего существуют в виде противоречий между теми или иными элементами знания, в виде парадоксов, антиномий, дилемм, в форме необъясненных фактов, выступают в качестве противоречий между потребностью в решении какой-либо проблемы и ограниченными возможностями наличного знания. Но все эти моменты лишь свидетельствуют о наличии какого-то неблагополучия в системе знания. До тех пор, пока не поставлена в ясной форме проблема, не может быть сознательной поисковой деятельности по преодолению указанных отрицательных моментов. Проблема становится организующим, целеполагающим и направляющим фактором поисковой деятельности.

Проблемные ситуации не всегда обнаруживают себя явно. Они могут быть скрытыми до известного времени, как было, например, с пятым постулатом в геометрии Эвклида, с представлениями о пространстве и времени в ньютоновой физике и т.п. Такой феномен имеет место обычно тогда, когда в систему знания включаются неясные допущения, необоснованные положения, абсолютизированные представления и т.д. На основе таких ситуаций проблема может быть поставлена после их выявления и осознания.

Среди проблемных ситуаций можно различать стандартные (рутинные) и нестандартные (оригинальные, творческие). Суть первых заключается в том, что они дают знание, принципиально неотличающееся от имеющегося знания, а кроме того, в существующем арсе-

нале науки имеются средства и методы разрешения проблем, порожденных этими ситуациями. Нестандартные проблемные ситуации характеризуются иными, противоположными признаками. Они проблематичны в двух отношениях. Во-первых, они содержат в себе какую-либо когнитивную проблему, т.е. проблему, относящуюся к самому объекту исследования, а во-вторых, проблемой для исследователя являются способы, методы и средства решения когнитивных проблем. Таким образом, ученый оказывается в ситуации неопределенности как по отношению к исследуемому объекту, так и по отношению к познавательным действиям с этим объектом. Ситуация, следовательно, содержит в себе два рода неизвестных, выражающихся в когнитивных и методологических проблемах, т.е. в проблемах, касающихся способов и средств поисковой деятельности.

Так, в свое время при изучении электричества и магнетизма когнитивной проблемой был вопрос: как взаимодействуют между собой эти явления? Методологическими же проблемами были вопросы: как обнаружить эти взаимодействия, с помощью каких средств и операций, в каких условиях?

Решение как первых, так и вторых проблем оказалось принципиально новым. Оно не вытекало из существующих представлений и известных методов исследования этих явлений. Следовательно, данная проблемная ситуация была нестандартной.

Нестандартными являются и проблемы, формулируемые на основе таких ситуаций. Их можно назвать непарадигмальными, поскольку решение таких проблем нельзя получить с помощью существующих представлений, методов и приемов решения проблем, т.е. на базе имеющихся парадигм. Полученные в результате решения таких проблем знания не укладываются в рамки существующих теорий и представлений. Именно эти

проблемы являются фактором, который ведет познание к экстраординарным открытиям, к построению принципиально новых теорий.

Является ли та или иная проблема парадигмальной или непарадигмальной — это не всегда очевидно. Часто бывает так, что ученые принимают какую-либо крайне оригинальную проблему за парадигмальную и пытаются решить ее, опираясь на имеющиеся средства и приемы. Это и является во многих случаях причиной ошибочных гипотез и теорий. Проблему можно считать непарадигмальной, если ее решение с помощью имеющихся знаний и средств приводит к противоречиям и парадоксам. В новых условиях, на базе новых знаний непарадигмальная проблема может стать парадигмальной. Так, проблема, которую решал М.Фарадей, а именно: может ли магнетизм породить электричество, была для него непарадигмальной, поскольку для ее стереотипного решения в системе тогдашнего физического знания не было представлений о природе тока и о законе сохранения энергии. Поэтому Фарадею и пришлось проделать огромную работу — провести в течение долгих семи лет многочисленные эксперименты, прежде чем он нашел решение этой проблемы. Но после получения указанных недостававших знаний эта проблема решалась чисто теоретическим путем и довольно просто¹.

Непарадигмальность проблемы и происходит от того, что нужно получить результат, для которого в наличных знаниях нет необходимых данных. Острота ситуации возникает потому, что проблему нужно решить при отсутствии таких данных. Другим критическим моментом такой ситуации является незнание способов и приемов решения проблемы, их отсутствие. Таким образом, перед исследователем встает задача получения результата, который не может быть выведен из имеющихся данных, выходит за их рамки.

Итак, в случае непарадигмальных проблем самым существенным является вопрос о том, как, каким способом, с помощью каких средств, методов, процедур действовать в условиях нестандартной ситуации. Дело в том, что выбор этих средств и способов определяется природой исследуемого объекта, его спецификой и логикой, а эти факторы как раз и неизвестны исследователю. Поскольку они качественно новы, аномальны, то с ними и работать нужно новыми приемами и методами. В ходе решения непарадигмальных проблем творческая работа выполняется поэтому на двух уровнях — не только осуществляется решение проблемы, но и формируются способы и методы этого решения. Исследователь должен найти методы, которые окажутся адекватными неизвестной природе изучаемого явления. Образ действия ученых в таких парадоксальных ситуациях и составляет основное содержание методологии творческого поиска.

Перед каждой наукой на любом этапе ее развития встает большее или меньшее количество непарадигмальных проблем. Для физики классического периода это была, например, проблема о том, как осуществляется взаимодействие сил — через пустоту или какую-то среду. Решение этой проблемы привело в конце концов к созданию теории поля. В последней четверти XIX века пристальное внимание привлекла к себе проблема природы излучения в газоразрядной трубке, изучение которой завершилось великим открытием первой субатомной частицы — электрона. Целый комплекс сложных и взаимосвязанных проблем встал в это же время перед оптикой и электродинамикой движущихся тел: движется ли эфир относительно Земли? Влияет ли движение Земли на оптические явления? Как взаимодействует эфир с веществом? Центральным во всем этом комплексе проблем оказался вопрос об относительности движения. Поиски решения этих проблем завершились