

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

УДК 165.151

А.В. Гулай, А.И. Тесля

ПРИНЦИП НАУЧНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ПРОЦЕСС ПОИСКА ЗНАНИЙ

Сформулирован принцип научной неопределенности и обосновано его введение в методологию поиска знаний. Проанализирован фактор случайности в поисковом процессе как проявление неопределенности познания. Рассмотрены объяснения феномена одновременных открытий в исследовательском процессе.

Ключевые слова: научная неопределенность, поиск знаний, фактор случайности, одновременные открытия.

Эффективность поиска оптимальных решений творческой задачи зависит от применяемых методов описания имеющейся в задаче неопределенности, от адекватности моделирования реальной ситуации с использованием этих методов. Исторически первыми появились вероятностно-статистические методы анализа и оценки неопределенности, и на сегодняшний день они получили наибольшее развитие [1]. Принятие вероятностно-статистической тенденции, оказавшее заметное влияние на весь стиль научного мышления, обусловлено пониманием того, что все законы объективного мира в большей или меньшей степени носят вероятностный, статистический характер. Методы теории вероятности применяются в самых разных разделах научного знания, в том числе и при изучении процессов развития самого знания.

Неопределенность и вероятность сегодня признаются объективными взаимосвязанными характеристиками изучаемой реальности, и признание данного факта является одной из отличительных черт развития науки. Однако вероятностные методы, несмотря на достаточно высокий уровень развития, не могут служить универсальным средством для представления всех типов неопределенностей в задачах поиска знаний. С появлением новых тенденций в методологии исследования окружающего мира произошла смена стилевой установки в научном мышлении с вероятностно-статистической на синергетическую (нелинейную). Возникновение и формирование нелинейного стиля мышления связано с разработкой нелинейных методов исследования и изучением основ нелинейности в объектах социальной, живой и неживой природы.

Введение синергетической парадигмы при рассмотрении процесса поиска знаний опирается на общую особенность сложных систем, заключающуюся в том, что в неравновесном состоянии система начинает реагировать на такие факторы, которые в иных условиях выступают по отношению к ней как индифферентные. Одним из факторов создания неравновесных условий творческого поиска является вовлечение в исследовательский процесс знаний многочисленных когнитивных практик и научных направлений. Переход поискового процесса в нерав-

новесное состояние устанавливает когерентность знаний: знания, взятые из различных научных областей и когнитивных практик, начинают взаимодействовать и образовывать между собой достаточно тесные связи; более того, каждый кластер знаний взаимодействует со всей познавательной структурой в целом.

При неравновесных условиях в структуре творческого поиска проявляются дальнедействующие корреляции, и он начинает вести себя как целое. Разнородные знания, полученные из разных когнитивных практик, перестают быть независимыми, обособленными, отчужденными друг от друга, появляется согласованный ансамбль, единая система взаимосвязанных знаний. Указанные процессы приводят к тому, что предположения и версии разной степени правдоподобия перестраиваются, сближаются, поглощаются друг другом, в результате чего часть из них исключается из рассмотрения. Это приводит к уменьшению числа степеней свободы в толковании и интерпретации фактов и сведений, то есть к упорядочению формирующейся структуры знаний.

В рамках нелинейной парадигмы в качестве решающих факторов эволюции знания рассматриваются случайные флуктуации, которые при анализе линейных систем интерпретируются как внешние и несущественные помехи и которыми обычно пренебрегают. В этом отношении эволюционный процесс в поисковой технологии предстает как своего рода фрактальное, стохастическое блуждание в поле путей формирования знаний. В нелинейных системах, к которым относим технологии поиска знаний, небольшое увеличение внешнего воздействия может привести к достаточно сильным эффектам, несоизмеримым с первоначальным, исходным воздействием (в отличие от линейных систем, в которых результат действия нескольких факторов равен суперпозиции этих факторов, взятых отдельно друг от друга).

Фундаментальным механизмом, обеспечивающим реализацию нелинейности развития технологий научного поиска, выступает в синергетике совокупность бифуркационных явлений. Наличие точек бифуркации означает, что рассматриваемый объект в неравновесном состоянии при определенном значении изменяемого параметра (например, количества или объема кластеров знаний) достигает так называемого порога устойчивости, за которым для него открывается возможность нескольких различных направлений развития. В нашем рассмотрении точки бифуркации – это, скорее всего, критические моменты научного исследования, когда накопившийся достаточный объем знаний предопределяет поиск новых отправных пунктов для дальнейшего развертывания творческого процесса. Критическим моментом выступает, например, достижение некоторого промежуточного, частного результата, после чего требуется выбор нового направления поиска с привлечением другого набора сведений и вариантов их толкования. В качестве точки бифуркации рассматривается также момент установления ошибочности исследовательского движения в определенном направлении, когда необходим возврат к одному из предыдущих промежуточных пунктов научного поиска.

Общая интерпретация развития научного поиска в виде синергетической модели связана с представлением исследовательского процесса в виде случайного поискового движения в пространстве знаний. При этом в процедурах формирования знаний имеет место не только неопределенность решения задач, но и неопределенность цели, причем поиск решения рассматривается как процесс последовательного уточнения самой цели. Такой подход к анализу технологии научного поиска позволяет ввести своеобразный «принцип неопределенности» в модели развития и самоорганизации процесса формирования знаний, который в некотором смысле отождествляет анализируемый процесс с ситуацией в квантовой механике. В контексте нашего исследования сущность «принципа неопределенности» можно определить следующим образом: чем полнее осмысление рассматриваемой научной проблемы, чем глубже постижение свойств изучаемого объекта, чем точнее моделирование явлений окружающего мира в одном направлении, в одной области, тем больше открывается неизученных проблем в другой области, в другом направлении.

В данном случае уместно обращение к воззрениям К. Поппера – создателя одной из совершенных теорий развития науки. В его знаменитой работе «Логика социальных наук» в первую очередь «формулируется противопоставление нашего знания нашему незнанию». «Первый

тезис. У нас есть немало знаний... Второй тезис. Наше незнание безгранично и отрезвляюще...» [2]. И далее поясняется возникающее противоречие: «С каждым шагом вперед, с каждой решенной проблемой мы не только открываем новые, нерешенные проблемы, мы также обнаруживаем, что там, где мы, казалось, стоим на твердой и безопасной почве, на самом деле все ненадежно и неустойчиво». К. Поппер указывает, что фундаментальной задачей, решающим испытанием для любой теории познания является прояснение отношений «между нашим замечательным и все растущим знанием и нашим постоянно возрастающим пониманием того, что мы на самом деле ничего не знаем».

В задачах принятия решений выделяют несколько основных типов неопределенностей, как объективных, так и субъективных. Разумеется, при решении задач научного поиска может проявляться одновременно несколько видов неопределенностей (объективная «неопределенность природы», слабая структурированность проблемы, отсутствие достаточной информации, нечеткость представленных сведений). Повышает также неопределенность поиска то, что процесс мышления связан с использованием, прежде всего, достаточно нечетких понятий качества; человеку несвойственно мыслить, оперируя только количественными данными. Успех в решении творческой задачи зависит в первую очередь от эффективности поиска замысла ее решения, а количественные оценки в данном случае второстепенны и играют вспомогательную роль.

В философской литературе обсуждается проблема активизации творчества с учетом различных уровней проявления неопределенности: как творческого поиска отдельного ученого, так научного процесса в целом. Добытая истина в науке не только снимает неопределенность, но и предлагает новые загадки (повышает неопределенность). Неопределенность, возникающая, прежде всего, на главных направлениях науки, подготавливает развитие ее в совершенно неожиданных плоскостях, что демонстрирует неисчерпаемость науки, нескончаемость научного знания и научного процесса. Наука неизменно находится в состоянии непрерывного поиска творческих решений, так как не может решить ни одной проблемы, не поставив ряда новых вопросов. Поэтому при постоянном и непрерывном расширении горизонтов науки соответственно увеличивается поле неопределенности научного знания (рис. 1).

Неопределенные состояния в решении проблемы выступают наиболее подходящим условием для инновационного поиска, побуждая к напряженной мыслительной деятельности. Напротив, неукоснительное и безусловное следование требованиям строгости научных построений способно пресечь творческий взлет ищущей мысли, ограничить инновационный поиск на его подъеме. Академик П. Капица, например, считал, что окончательная ясность и четкость, особенно в первоначальные моменты научного поиска, способны закрыть выходы к неожиданным поворотам мысли ученого, оригинальным идеям и неординарным предложениям. Мнение П. Капицы в полной мере характеризует значение фактора неопределенности в решении познавательных задач: «На... начальных этапах развития науки точность и пунктуальность, присутствующая профессионалам, может скорее мешать выдвижению смелых предположений» [3].

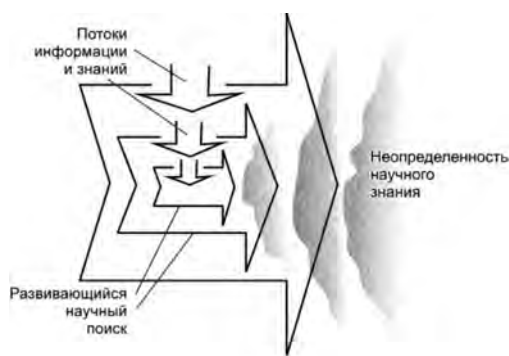


Рис. 1. Повышение неопределенности научного знания в развивающемся поисковом процессе

Принцип неопределенности творческого поиска проявляется в категории случайности, которая положена в основу теории научных изобретений, предложенной философами в конце девятнадцатого века. В рамках данной модели создания изобретений принимается известным, чем должен закончиться мысленный ряд изобретательских идей для решения определенной проблемы. Однако неизвестным остается то, с чего должен начаться указанный творческий ряд решений. В этих условиях начало мысленного поиска может носить единственно возможный характер – оно может быть только случайным. Рассмотрению, анализу подлежит первый же открывающийся путь решения проблемы, и если он оказывается ложным, происходит возврат к исходному пункту и поиск другого направления, по которому можно достичь поставленной цели изобретения.

В наибольшей степени рассчитаны на удачу поисковые научные эксперименты, при постановке которых невозможно предположить конечный результат. В этих случаях исследователем чаще всего руководит ожидание того, что в новых условиях он получит возможность проверить выдвигаемые гипотезы, выйдя за рамки применимости существующих теорий. Именно в результате таких поисковых научных работ исследователи наталкиваются на неожиданные открытия, и при этом наиболее ошеломляющие научные факты, оригинальные технические решения как раз удивляют своей незапланированностью.

Крупным эмпирическим достижением социологии науки считается демонстрация распространенности так называемых «одновременных» изобретений (рис. 2). (Более точное определение «одновременных» изобретений в контексте нашего исследования звучало бы, по-видимому, как «изобретения, созданные их авторами независимо друг от друга»). Объяснение этому феномену в методологии науки американский философ Д. Кэмпбелл видит в следующем факте: «Если многие ученые предпринимают попытки вариаций на общем материале современного научного знания и если их пробы корректирует одна и та же общая устойчивая внешняя реальность, то отобранные варианты с большой вероятностью будут схожи между собой, и многие исследователи будут независимо друг от друга наткнуться на одно и то же открытие» [4].

С целью исключения патентования одинаковых объектов в патентные системы практически всех развитых стран мира введен критерий новизны технических решений, заявляемых в виде изобретений. Его соблюдение проверяется специально создаваемым национальным институтом экспертов, причем мировая практика проведения экспертных исследований новизны действует более двух столетий. Следует отметить, что значительная часть технических решений, претендующих на патентование, отвергается именно по причине несоответствия этому требованию. Равно так же проверяются на наличие новизны и другие заявляемые объекты промышленной собственности, например, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки.



Рис. 2. Создание одновременных изобретений как проявление фактора случайности в научном поиске

Примером «одновременных» научных результатов являются аналогии между философскими взглядами известных эпистемологов К. Поппера и Ч. Пирса. В соответствии с их воззрениями развитие научного знания – это не простое накопление сведений, а постоянно повторяющееся ниспровержение научных теорий и замена их более приемлемыми теоретическими построениями, то есть своеобразный естественный отбор гипотез и теорий. Знание в каждый определенный момент состоит только из гипотез, проявивших способность к выживанию; напротив, нежизнеспособные гипотезы отвергаются в процессе борьбы за существование. К. Поппер и Ч. Пирс независимо друг от друга пришли к очень схожим позициям, и это свидетельствует «о том, что они оба оказались в одной и той же концептуальной сети, и что их философский темперамент был в достаточной степени схож, чтобы на похожие влияния они реагировали одинаковым образом» [5].

Можно сказать, что научный поиск (особенно на начальном этапе исследования) в общем случае понимается не как решение конкретных задач, а как решение тех задач, которые поддаются решению. Поэтому технологию научного исследования можно интерпретировать как решение задач с множеством возможных решений, и в общем случае – как процесс решения многоэкстремальных задач. Однако многоэкстремальность исследовательского движения не следует рассматривать в виде случайного блуждания в поле поиска знаний, как полный произвол в выборе направлений поиска и произвольность истолкования полученных результатов. Следует подчеркнуть, что технология научного познания – это не последовательность случайных открытий, а процесс развития знания, в объеме которого наблюдаются случайные открытия.

В известном смысле развитие технологии научного поиска определяется возможностями решения отдельных задач, а не необходимостью достижения общей цели исследовательского процесса. Разъяснение возникающего парадокса заключается в том, что в данном случае в понятие цели не вкладывается то абсолютное значение, которое заложено в традиционной схеме нахождения решения при заданной постановке задачи. Понятие цели имеет относительный смысл, более того, на начальном этапе научного исследования она не выдвигается вообще. Цель устанавливается лишь в процессе формирования целостного представления о стоящей задаче, при уточнении границ видения изучаемого предмета. Таким образом, смысл понятия цели зависит от фиксации целостности знания, и решение задачи включает в себя актуализацию цели поиска.

Следует отметить, что по мере продвижения научного поиска в него вовлекаются определенные методологические критерии, в некоторой степени регулирующие исследовательский процесс [6]. Так, в качестве методологических требований при выборе теории выступают методологические положения, основанные на веских доказательствах ее истинности: принципы инвариантности и соответствия. Другие методологические регулятивы не носят такого аподиктического характера, однако играют достаточно важную роль в процессе выбора: начало принципиальной наблюдаемости, принципы причинности и фальсифицируемости, требование логической непротиворечивости, критерий простоты, некоторые эстетические соображения (например, в виде требования внутреннего совершенства теории).

За счет этого поисковый процесс предстает не как чисто случайное движение, а скорее как поиск в некоем «силовом поле», которое воздействует на общий случайный поток. Если решение одной, конкретной задачи случайно и предсказуемо лишь в вероятностном смысле, то общее направление исследовательского движения предсказуемо хоть и вероятно, но с более высокой степенью достоверности. Общий процесс исследования определяется именно «силовым полем» методологических ориентиров, которое обуславливает направление развития поиска. Продвижение научного поиска обеспечивается по градиенту ценности получаемого знания, а данный градиент, скорее всего, также определяется «силовым полем», которое формируется совокупностью методологических принципов.

Библиографический список

1. Лукашевич В.К. Философия и методология науки. Мн.: Современная школа, 2006. 320 с.
2. Поппер К. Логика социальных наук // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. М.: Эдиториал УРСС, 2000. С. 298–313.
3. Капица П.И. Письма о науке. М.: Московский рабочий, 1989. 399 с.
4. Кэмпбелл Д.Т. Эволюционная эпистемология // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. М.: Эдиториал УРСС, 2000. С. 92–146.
5. Фримен Ю., Сколимовский Г. Поиск объективности у Пирса и Поппера // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. Карл Поппер и его критики. М.: Эдиториал УРСС, 2000. С. 222–279.
6. Мамчур Е.А. Проблема выбора теории (к анализу переходных ситуаций в развитии физического знания). М.: Наука, 1975. 232 с.

Статья поступила в редакцию 30.01.2014.

ГУЛАЙ Анатолий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Интеллектуальные системы», Белорусский национальный технический университет (Беларусь).

ТЕСЛЯ Алина Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной работы, Белорусский государственный педагогический университет (Беларусь).

UDC 165.151

A.V. Gulay, A.I. Teslya

SCIENTIFIC INDEFINITENESS PRINCIPLE AND KNOWLEDGE RETRIEVAL PROCESS

The article introduces the scientific indefiniteness principle and grounds for including it in the methods of knowledge retrieval. There is also an analysis of the accident factor in the retrieval process as an occurrence of the knowledge uncertainty. Besides, the article deals with the explanations of the simultaneous discoveries phenomenon in the research process.

Keywords: scientific indefiniteness, knowledge retrieval, accident factor, simultaneous discoveries