МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Процесс научного познания в самом общем виде представ­ляет собой решение различного рода задач, возникающих в ходе практической деятельности. Решение возникающих при этом проблем достигается путем использования особых прие­мов (методов), позволяющих перейти от того, что уже извест­но, к новому знанию. Такая система приемов обычно и назы­вается методом. *Метод* есть совокупность приемов и операций практического и теоретического познания действительности.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Каждая наука использует различные методы, которые за­висят от характера решаемых в ней задач. Однако своеобразие научных методов состоит в том, что они относительно незави­симы от типа проблем, но зато зависимы от уровня и глубины научного исследования, что проявляется прежде всего в их ро­ли в научно-исследовательских процессах. Иными словами, в каждом научно-исследовательском процессе меняется сочета­ние методов и их структура. Благодаря этому возникают осо­бые формы (стороны) научного познания, важнейшими из ко­торых являются эмпирическая, теоретическая и производст­венно-техническая.

*Эмпирическая сторона* предполагает необходимость сбора фактов и информации (установление фактов, их регистрацию, накопление), а также их описание (изложение фактов и их пер­вичная систематизация).

*Теоретическая сторона* связана с объяснением, обобщени­ем, созданием новых теорий, выдвижением гипотез, открыти­ем новых законов, предсказанием новых фактов в рамках этих теорий. С их помощью вырабатывается научная картина мира и тем самым осуществляется мировоззренческая функ­ция науки.

*Производственно-техническая сторона* проявляет себя как непосредственная производственная сила общества, проклады­вая путь развитию техники, но это уже выходит за рамки собст­венно научных методов, так как носит прикладной характер.

Средства и методы познания соответствуют рассмотренной выше структуре науки, элементы которой одновременно явля­ются и ступенями развития научного знания. Так, эмпириче­ское, экспериментальное исследование предполагает целую систему экспериментальной и наблюдательной техники (устро­йств, в том числе вычислительных приборов, измерительных установок и инструментов), с помощью которой устанавлива­ются новые факты. Теоретическое исследование предполагает работу ученых, направленную на объяснение фактов (пред­положительное - с помощью гипотез, проверенное и доказан­ное - с помощью теорий и законов науки), на образование по­нятий, обобщающих опытные данные. То и другое вместе осуществляет проверку познанного на практике.

В основе методов естествознания лежит единство его эмпи­рической и теоретической сторон. Они взаимосвязаны и обу­словливают друг друга. Их разрыв, или преимущественное развитие одной за счет другой, закрывает путь к правильному познанию природы - теория становится беспредметной, опыт -

слепым.

Методы естествознания могут быть подразделены на сле­дующие группы: ,

1. *Общие методы,* касающиеся любого предмета, любой науки. Это различные формы метода, дающего возможность связывать воедино все стороны процесса познания, все его ступени, например, метод восхождения от абстрактного к кон­кретному, единства логического и исторического. Это, скорее, общефилософские методы познания.

2. *Особенные методы* касаются лишь одной стороны изу­чаемого предмета или же определенного приема исследования:

анализ, синтез, индукция, дедукция. К числу особенных мето­дов также относятся наблюдение, измерение, сравнение и экс­перимент.

В естествознании особенным методам науки придается чрезвычайно важное значение, поэтому в рамках нашего курса необходимо более подробно рассмотреть их сущность.

*Наблюдение -* это целенаправленный строгий процесс вос­приятия предметов действительности, которые не должны быть изменены. Исторически метод наблюдения развивается как составная часть трудовой операции, включающей в себя установление соответствия продукта труда его запланирован­ному образцу.

Наблюдение как метод познания действительности приме­няется либо там, где невозможен или очень затруднен экспе­римент (в астрономии, вулканологии, гидрологии), либо там, где стоит задача изучить именно естественное функциониро­вание или поведение объекта (в этологии, социальной психо­логии и т.п.). Наблюдение как метод предполагает наличие программы исследования, формирующейся на базе прошлых убеждений, установленных фактов, принятых концепций. Ча­стными случаями метода наблюдения являются измерение и сравнение.

*Эксперимент -* метод познания, при помощи которого яв­ления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях. Он отличается от наблюдения вмеша­тельством в исследуемый объект, то есть активностью по от­ношению к нему. Проводя эксперимент, исследователь не ог­раничивается пассивным наблюдением явлений, а сознательно вмешивается в естественный ход их протекания путем непо­средственного воздействия на изучаемый процесс или измене­ния условий, в которых проходит этот процесс.

Специфика эксперимента состоит также в том, что в обыч­ных условиях процессы в природе крайне сложны и запутанны, не поддаются полному контролю и управлению. Поэтому воз­никает задача организации такого исследования, при кото­ром можно было бы проследить ход процесса в «чистом» ви­де. В этих целях в эксперименте отделяют существенные фак­торы от несущественных и тем самым значительно упрощают ситуацию. В итоге такое упрощение способствует более глу­бокому пониманию явлений и создает возможность контро­лировать немногие существенные для данного процесса фак­торы и величины.

Развитие естествознания выдвигает проблему строгости наблюдения и эксперимента. Дело в том, что они нуждаются в специальных инструментах и приборах, которые последнее время становятся настолько сложными, что сами начинают оказывать влияние на объект наблюдения и эксперимента, чего по условиям быть не должно. Это прежде всего относится к исследованиям в области физики микромира (квантовой меха­нике, квантовой электродинамике и т.д.).

*Аналогия -* метод познания, при котором происходит пере­нос знания, полученного в ходе рассмотрения какого-либо од­ного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый. Метод аналогии основывается на сходстве предме­тов по ряду каких-либо признаков, что позволяет получить вполне достоверные знания об изучаемом предмете.

Применение метода аналогии в научном познании требует определенной осторожности. Здесь чрезвычайно важно четко выявить условия, при которых он работает наиболее эффек­тивно. Однако в тех случаях, когда можно разработать систему четко сформулированных правил переноса знаний с модели на прототип, результаты и выводы по методу аналогии приобре­тают доказательную силу.

*Моделирование -* метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей. Появ­ление этого метода вызвано тем, что иногда изучаемый объект или явление оказываются недоступными для прямого вмеша­тельства познающего субъекта или такое вмешательство по ряду причин является нецелесообразным. Моделирование предполагает перенос исследовательской деятельности на дру­гой объект, выступающий в роли заместителя интересующего нас объекта или явления. Объект-заместитель называют моде­лью, а объект исследования - оригиналом, или прототипом. При этом модель выступает как такой заместитель прототипа, который позволяет получить о последнем определенное знание.

Таким образом, сущность моделирования как метода по­знания заключается в замещении объекта исследования моде­лью, причем в качестве модели могут быть использованы объ­екты как естественного, так и искусственного происхождения. Возможность моделирования основана на том, что модель в определенном отношении отображает какие-либо стороны прототипа. При моделировании очень важно наличие соответ­ствующей теории или гипотезы, которые строго указывают пределы и границы допустимых упрощений.

Современной науке известно несколько типов моделиро­вания:

1) предметное моделирование, при котором исследование ведется на модели, воспроизводящей определенные геометри­ческие, физические, динамические или функциональные харак­теристики объекта-оригинала;

2) знаковое моделирование, при котором в качестве моде­лей выступают схемы, чертежи, формулы. Важнейшим видом такого моделирования является математическое моделирова­ние, производимое средствами математики и логики;

3) мысленное моделирование, при котором вместо знако­вых моделей используются мысленно-наглядные представле­ния этих знаков и операций с ними.

В последнее время широкое распространение получил мо­дельный эксперимент с использованием компьютеров, которые являются одновременно и средством, и объектом эксперимен­тального исследования, заменяющими оригинал. В таком слу­чае в качестве модели выступает алгоритм (программа) функ­ционирования объекта.

*Анализ -* метод научного познания, в основу которого положе­на процедура мысленного или реального расчленения предмета на составляющие его части. Расчленение имеет целью переход от изу­чения целого к изучению его частей и осуществляется путем абстра­гирования от связи частей друг с другом.

Анализ - органичная составная часть всякого научного ис­следования, являющаяся обычно его первой стадией, когда ис­следователь переходит от нерасчлененного описания изучае­мого объекта к выявлению его строения, состава, а также его свойств и признаков.

*Синтез -* это метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предме­та в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета. Синтез выступает не как ме­тод конструирования целого, а как метод представления цело­го в форме единства знаний, полученных с помощью анализа. В синтезе происходит не просто объединение, а обобщение аналитически выделенных и изученных особенностей объекта. Положения, получаемые в результате синтеза, включаются в теорию объекта, которая, обогащаясь и уточняясь, определяет пути нового научного поиска.

*Индукция -* метод научного познания, представляющий со­бой формулирование логического умозаключения путем обобщения данных наблюдения и эксперимента.

Непосредственной основой индуктивного умозаключения является повторяемость признаков в ряду предметов опреде­ленного класса. Заключение по индукции представляет собой вывод об общих свойствах всех предметов, относящихся к данному классу, на основании наблюдения достаточно широ­кого множества единичных фактов. Обычно индуктивные обобщения рассматриваются как опытные истины, или эмпи­рические законы.

Различают полную и неполную индукцию. Полная индук­ция строит общий вывод на основании изучения всех предме­тов или явлений данного класса. В результате полной индук­ции полученное умозаключение имеет характер достоверного вывода. Суть неполной индукции состоит в том, что она стро­ит общий вывод на основании наблюдения ограниченного числа фактов, если среди последних не встретились такие, ко­торые противоречат индуктивному умозаключению. Поэтому естественно, что добытая таким путем истина неполна, здесь мы получаем вероятностное знание, требующее дополнитель­ного подтверждения.

*Дедукция -* метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результа­там-следствиям.

Умозаключение по дедукции строится по следующей схеме;

все предметы класса «А» обладают свойством «В»; предмет «а» относится к классу «А»; значит «а» обладает свойством «В». В целом дедукция как метод познания исходит из уже познанных законов и принципов. Поэтому метод дедукции не позволяет | получить содержательно нового знания. Дедукция представля- ^ ет собой лишь способ логического развертывания системы по- | ложений на базе исходного знания, способ выявления кон­кретного содержания общепринятых посылок.

Решение любой научной проблемы включает выдвижение различных догадок, предположений, а чаще всего более или менее обоснованных гипотез, с помощью которых исследова­тель пытается объяснить факты, не укладывающиеся в старые теории. Гипотезы возникают в неопределенных ситуациях, объяснение которых становится актуальным для науки. Кроме того, на уровне эмпирических знаний (а также на уровне их объяснения) нередко имеются противоречивые суждения. Для разрешения этих проблем требуется выдвижение гипотез.

*Гипотеза* представляет собой всякое предположение, до­гадку или предсказание, выдвигаемое для устранения ситуации неопределенности в научном исследовании. Поэтому гипотеза есть не достоверное знание, а вероятное, истинность или лож­ность которого еще не установлены.

Любая гипотеза должна быть обязательно обоснована либо достигнутым знанием данной науки, либо новыми фак­тами (неопределенное знание для обоснования гипотезы не используется). Она должна обладать свойством объяснения всех фактов, которые относятся к данной области знания, сис­тематизации их, а также фактов за пределами данной области, предсказывать появление новых фактов (например, квантовая гипотеза М. Планка, выдвинутая в начале XX в., привела к созданию квантовой механики, квантовой электродинамики и др. теорий). При этом гипотеза не должна противоречить уже имеющимся фактам.

Гипотеза должна быть либо подтверждена, либо опро­вергнута. Для этого она должна обладать свойствами фаль-сифицируемости и верифицируемости. *Фальсификация-* про­цедура, устанавливающая ложность гипотезы в результате экспериментальной или теоретической проверки. Требование фальсифнцируемости гипотез означает, что предметом науки может быть только принципиально опровергаемое знание. Неопровержимое знание (например, истины религии) к науке отношения не имеет. При этом сами по себе результаты экс­перимента опровергнуть гипотезу не могут. Для этого нужна альтернативная гипотеза или теория, обеспечивающая даль­нейшее развитие знаний. В противном случае отказа от пер­вой гипотезы не происходит. *Верификация -* процесс установ­ления истинности гипотезы или теории в результате их эмпи­рической проверки. Возможна также косвенная верифици-руемость, основанная на логических выводах из прямо вери­фицированных фактов.

3. *Частные методы -* это специальные методы, действую­щие либо только в пределах отдельной отрасли науки, либо за пределами той отрасли, где они возникли. Таков метод коль­цевания птиц, применяемый в зоологии. А методы физики, использованные в других отраслях естествознания, привели к созданию астрофизики, геофизики, кристаллофизики и др. Не­редко применяется комплекс взаимосвязанных частных мето­дов к изучению одного предмета. Например, молекулярная биология одновременно пользуется методами физики, матема­тики, химии, кибернетики.

Наши представления о сущности науки не будут полными, если мы не рассмотрим вопрос о причинах, ее породивших. Здесь мы сразу сталкиваемся с дискуссией о времени возникно­вения науки.

Когда и почему возникла наука? Существуют две крайние точки зрения по этому вопросу. Сторонники одной объявляют научным всякое обобщенное абстрактное знание и относят возникновение науки к той седой древности, когда человек стал делать первые орудия труда. Другая крайность - отнесе­ние генезиса (происхождения) науки к тому сравнительно позднему этапу истории (XV - XVII вв.), когда появляется опытное естествознание.

Современное науковедение пока не дает однозначного от­вета на этот вопрос, так как рассматривает саму науку в не­скольких аспектах. Согласно основным точкам зрения наука -это совокупность знаний и деятельность по производству этих знаний; форма общественного сознания; социальный институт;

непосредственная производительная сила общества; система профессиональной (академической) подготовки и воспроизвод­ства кадров. Мы уже называли и довольно подробно говорили об этих сторонах науки. В зависимости от того, какой аспект мы будем принимать во внимание, мы получим разные точки отсчета развития науки:

- наука как система подготовки кадров существует с сере­дины XIX в.;

- как непосредственная производительная сила - со второй половины XX в.;

- как социальный институт - в Новое время; */У^>*

*-* как форма общественного сознания - в Древней Греции;

- как знания и деятельность по производству этих знаний -с начала человеческой культуры.

Разное время рождения имеют и различные конкретные науки. Так, античность дала миру математику, Новое время -современное естествознание, в XIX в. появляется общество-знание.

Для того чтобы понять этот процесс, нам следует обра­титься к истории.

Наука - это сложное многогранное общественное явле­ние: вне общества наука не может ни возникнуть, ни разви­ваться. Но наука появляется тогда, когда для этого создаются особые объективные условия: более или менее четкий соци­альный запрос на объективные знания; социальная возмож­ность выделения особой группы людей, чьей главной задачей становится ответ на этот запрос; начавшееся разделение тру­да внутри этой группы; накопление знаний, навыков, позна­вательных приемов, способов символического выражения и передачи информации (наличие письменности), которые и подготавливают революционный процесс возникновения и распространения нового вида знания - объективных обще­значимых истин науки.

Совокупность таких условий, а также появление в культуре человеческого общества самостоятельной сферы, отвечающей критериям научности, складывается в Древней Греции в VII-VI вв. до н.э.

Чтобы доказать это, необходимо соотнести критерии науч­ности с ходом реального исторического процесса и выяснить, с какого момента начинается их соответствие. Напомним крите­рии научности: наука - это не просто совокупность знаний, но и деятельность по получению новых знаний, что предполагает существование особой группы людей, специализирующейся на этом, соответствующих организации, координирующих иссле­дования, а также наличие необходимых материалов, техноло­гий, средств фиксации информации (1); теоретичность - по­стижение истины ради самой истины (2); рациональность (3), системность (4).

Прежде чем говорить о великом перевороте в духовной жизни общества - появлении науки, происшедшем в Древней Греции, необходимо изучить ситуацию на Древнем Востоке, традиционно считающемся историческим центром рождения цивилизации и культуры

4

Некоторые из / положений в системе собственных оснований классической фи­зики считались истинными лишь благодаря тем гносеологиче­ским предпосылкам, которые допускались как естественные в физике XVII - XVIII вв В классической механике различные тела рассматривались в качестве материальных точек, на ко­торые оказывалось силовое воздействие, причем такая идеа­лизация применялась и в отношении планет при описании их вращения вокруг Солнца Широко использовалось понятие абсолютно твердого, недеформируемого тела, которое оказа­лось пригодным для решения некоторых задач В ньютониан-ской физике пространство и время рассматривались как абсо­лютные сущности, независимые от материи, как внешний фон, на котором развертывались все процессы В понимании строения вещества широко использовалась атомистическая гипотеза, но атомы рассматривались как неделимые, наде­ленные массой бесструктурные частицы, аналогичные мате­риальным точкам.

Хотя все эти допущения были результатом сильных идеа­лизации реальности, они позволяли абстрагироваться от мно­гих других свойств объектов, несущественных для решения оп­ределенного рода задач, а потому были вполне оправданы в физике на том этапе ее развития Но когда эти идеализации распространялись за сферу их возможного применения, это приводило к противоречию в существующей картине мира, в которую не укладывались многие факты и законы волновой оптики, теорий электромагнитных явлений, термодинамики, химии, биологии и т.д.

Поэтому очень важно понимать, что нельзя абсолютизиро­вать гносеологические предпосылки. В обычном, плавном разви­тии науки их абсолютизация бывает не очень заметна и не сли­шком мешает Но когда наступает этап революции в науке, появляются новые теории, которые требуют совершенно новых гносеологических предпосылок, часто несовместимых с гносеологическими предпосылками старых теории Так, вы­шеперечисленные принципы классической механики были ре­зультатом принятия крайне сильных гносеологических пред­посылок, которые на том уровне развития науки казались оче­видными Все эти принципы были и остаются истинными, ко­нечно, при вполне определенных гносеологических предпо­сылках, при определенных условиях проверки их истинности. Иначе говоря, при определенных гносеологических предпо­сылках и определенном уровне практики эти принципы были, есть и будут всегда истинными. Это же говорит о том, что нет абсолютной истины Истинность всегда зависит от гносеоло­гических предпосылок, которые не являются раз и навсегда данными и неизменными.

В качестве примера возьмем современную физику, для ко­торой верны новые принципы, в корне отличные от классиче­ских: принцип конечной скорости распространения физиче­ских взаимодействий, не превышающий скорость света в ва­кууме, принцип взаимосвязи наиболее общих физических свойств (пространства, времени, тяготения и т.д.), принципы относительности логических оснований теорий Эти принципы основаны на качественно иных гносеологических предпосыл­ках, чем старые принципы, они логически несовместны В этом случае нельзя утверждать, что если истинны новые принципы, то старые ложны, и наоборот При разных гносеологических предпосылках могут быть истинными и старые, и новые прин­ципы одновременно, но области применения этих принципов будут различны. Такая ситуация на самом деле имеет место в естествознании, благодаря чему истинны как старые теории (например, классическая механика), так и новые (например, релятивистская механика, квантовая механика и т.д.).

6

НОВЕЙШАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В НАУКЕ

Толчком, началом новейшей революции в естествознании, приведшей к появлению современной науки, был целый ряд ошеломляющих открытий в физике, разрушивших всю карте-зианско-ньютоновскую космологию. Сюда относятся откры-тие электромагнитных волн Г. Герцем, коротковолнового электромагнитного излучения К. Рентгеном, радиоактивности А. Беккерелем, электрона Дж. Томсоном, светового давления П.Н.Лебедевым, введение идеи кванта М. Планком, создание теории относительности А. Эйнштейном, описание процесса радиоактивного распада Э.Резерфордом. В 1913 - 1921 гг. на основе представлений об атомном ядре, электронах и квантах Н. Бор создает модель атома, разработка которой ведется в соответствии с периодической системой элементов Д.И. Мен­делеева. Это - первый этап новейшей революции в физике и во всем естествознании. Он сопровождается крушением прежних представлений о материи и ее строении, свойствах, формах движения и типах закономерностей, о пространстве и времени. Это привело к кризису физики и всего естествознания, являв­шегося симптомом более глубокого кризиса метафизических философских оснований классической науки.

Второй этап революции начался в середине 20-х гг. XX века и связан с созданием квантовой механики и сочетанием ее с теорией относительности в новой квантово-релятивистскоЙ физической картине мира.

На исходе третьего десятилетия XX века практически все главнейшие постулаты, ранее выдвинутые наукой, оказались опровергнутыми. В их число входили представления об атомах как твердых, неделимых и раздельных «кирпичиках» материи, о времени и пространстве как независимых абсолютах, о стро­гой причинной обусловленности всех явлений, о возможности объективного наблюдения природы.

Предшествующие научные представления были оспорены буквально со всех сторон. Ньютоновские твердые атомы, как ныне выяснилось, почти целиком заполнены пустотой. Твер­дое вещество не является больше важнейшей природной суб­станцией. Трехмерное пространство и одномерное время пре­вратились в относительные проявления четырехмерного про­странственно-временного континуума. Время течет по-разному для тех, кто движется с разной скоростью. Вблизи тяжелых предметов время замедляется, а при определенных обстоятель­ствах оно может и совсем остановиться. Законы Евклидовой геометрии более не являются обязательными для природоустройства в масштабах Вселенной. Планеты движутся по своим орбитам не потому, что их притягивает к Солнцу некая сила, действующая на расстоянии, но потому, что само пространст­во, в котором они движутся, искривлено. Субатомные феноме­ны обнаруживают себя и как частицы, и как волны, демонст­рируя свою двойственную природу. Стало невозможным од­новременно вычислить местоположение частицы и измерить ее ускорение. Принцип неопределенности в корне подрывал и вытеснял собой старый лапласовский детерминизм. Научные наблюдения и объяснения не могли двигаться дальше, не за­тронув природы наблюдаемого объекта. Физический мир, увиденный глазами физика XX века, напоминал не столько ог­ромную машину, сколько необъятную мысль.

Началом третьего этапа революции были овладение атом­ной энергией в 40-е годы нашего столетия и последующие ис­следования, с которыми связано зарождение электронно-вычислительных машин и кибернетики. Также в этот период наряду с физикой стали лидировать химия, биология и цикл наук о Земле. Следует также отметить, что с середины XX века наука окончательно слилась с техникой, приведя к современ­ной научно-технической революции.

Квантово -релятивистская научная картина мира стала пер­вым результатом новейшей революции в естествознании.

Другим результатом научной революции стало утвержде­ние неклассического стиля мышления- Стиль научного мыш­ления - принятый в научной среде способ постановки научных проблем, аргументации, изложения научных результатов, про­ведения научных дискуссий и т.д. Он регулирует вхождение новых идей в арсенал всеобщего знания, формирует соответст­вующий тип исследователя. Новейшая революция в науке при­вела к замене созерцательного стиля мышления деятельност-ным. Этому стилю свойственны следующие черты:

1. Изменилось понимание предмета знания: им стала теперь не реальность в чистом виде, фиксируемая живым созерцани­ем, а некоторый ее срез, полученный в результате определен­ных теоретических и эмпирических способов освоения этой реальности.

2. Наука перешла от изучения вещей, которые рассматри­вались как неизменные и способные вступать в определенные связи, к изучению условий, попадая в которые вещь не просто ведет себя определенным образом, но только в них может быть или не быть чем-то. Поэтому современная научная теория на­чинается с выявления способов и условий исследования объекта.

3. Зависимость знаний об объекте от средств познания и соответствующей им организации знания определяет особую роль прибора, экспериментальной установки в современном научном познании. Без прибора нередко отсутствует сама воз­можность выделить предмет науки (теории), так как он выде­ляется в результате взаимодействия объекта с прибором.

4. Анализ лишь конкретных проявлений сторон и свойств объекта в различное время, в различных ситуациях приводит к объективному «разбросу» конечных результатов исследования. Свойства объекта также зависят от его взаимодействия с при­бором. Отсюда вытекает правомерность и равноправие раз­личных видов описания объекта, различных его образов. Если классическая наука имела дело с единым объектом, отобра­жаемым единственно возможным истинным способом, то со­временная наука имеет дело с множеством проекций этого объекта, но эти проекции не могут претендовать на закончен­ное всестороннее его описание.

5. Отказ от созерцательности и наивной реалистичности ус­тановок классической науки привел к усилению математиза­ции современной науки, сращиванию фундаментальных и при­кладных исследований, изучению крайне абстрактных, абсо­лютно неведомых ранее науке типов реальностей - реально­стей потенциальных (квантовая механика) и виртуальных (физика высоких энергий), что привело к взаимопроникнове­нию факта и теории, к невозможности отделения эмпирическо­го от теоретического.

Современную науку отличает повышение уровня ее абст­рактности, утрата наглядности, что является следствием мате­матизации науки, возможности оперирования высокоабст­рактными структурами, лишенными наглядных прообразов.

Изменились также логические основания науки. Наука ста­ла использовать такой логический аппарат, который наиболее приспособлен для фиксации нового деятельностного подхода к анализу явлений действительности. С этим связано использо­вание неклассических (неаристотелевских) многозначных логик, ограничения и отказы от использования таких классических логических приемов, как закон исключенного третьего.

Наконец, еще одним итогом революции в науке стало раз­витие биосферного класса наук и новое отношение к феномену жизни. Жизнь перестала казаться случайным явлением во Все­ленной, а стала рассматриваться как закономерный результат саморазвития материи, также закономерно приведший к воз­никновению разума. Науки биосферного класса, к которым относятся почвоведение, биогеохимия, биоценология, биогео­графия, изучают природные системы, где идет взаимопроник­новение живой и неживой природы, то есть происходит взаи­мосвязь разнокачественных природных явлений. В основе био­сферных наук лежит естественноисторическая концепция, идея всеобщей связи в природе. Жизнь и живое понимаются в них как существенный элемент мира, действенно формирующий этот мир, создавший его в нынешнем виде.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Современная наука - это наука, связанная с квантово-релятивистской картиной мира. Почти по всем своим характе­ристикам она отличается от классической науки, поэтому со­временную науку иначе называют неклассической наукой. Как качественно новое состояние науки она имеет свои особенности.

1. Отказ от признания классической механики в качестве ведущей науки, замена ее квантово-релятивистскими теориями привели к разрушению классической модели мира-механизма. Ее сменила модель мира-мысли, основанная на идеях всеобщей связи, изменчивости и развития.

Механистичность и метафизичность классической науки : сменились новыми диалектическими установками:

: - классический механический детерминизм, абсолютно ис­ключающий элемент случайного из картины мира, сменился современным вероятностным детерминизмом, предполагаю­щим вариативность картины мира;

- пассивная роль наблюдателя и экспериментатора в клас­сической науке сменилась новым деятельностным подходом, признающим непременное влияние самого исследователя, при­боров и условий на проводимый эксперимент и полученные в ходе него результаты;

- стремление найти конечную материальную первооснову мира сменилось убеждением в принципиальной невозможно­сти сделать это, представлением о неисчерпаемости материи вглубь;

- новый подход к пониманию природы познавательной деятельности основывается на признании активности исследо­вателя, не просто являющегося зеркалом действительности, но действенно формирующего ее образ;

- научное знание более не понимается как абсолютно дос­товерное, но только как относительно истинное, существую­щее в множестве теорий, содержащих элементы объективно-истинного знания, что разрушает классический идеал точного и строгого (количественно неограниченно детализируемого) знания, обусловливая неточность и нестрогость современной науки.

2. Картина постоянно изменяющейся природы преломляет­ся в новых исследовательских установках:

- отказ от изоляции предмета от окружающих воздействий, что было свойственно классической науке;

- признание зависимости свойств предмета от конкретной ситуации, в которой он находится;

- системно-целостная оценка поведения предмета, которое признается обусловленным как логикой внутреннего измене­ния, так и формами взаимодействия с другими предметами;

- динамизм - переход от исследования равновесных струк­турных организаций к анализу неравновесных, нестационар­ных структур, открытых систем с обратной связью;

- антиэлементаризм — отказ от стремления выделить эле­ментарные составляющие сложных структур, системный ана­лиз динамически действующих открытых неравновесных систем.

3. Развитие биосферного класса наук, а также концепции самоорганизации материи доказывают неслучайность появле­ния Жизни и Разума во Вселенной; это на новом уровне воз­вращает нас к проблеме цели и смысла Вселенной, говорит о запланированном появлении разума, который полностью про­явит себя в будущем.

4. Противостояние науки и религии дошло до своего логиче­ского конца. Без преувеличения можно сказать, что наука стала религией XX века. Соединение науки с производством, научно-техническая революция, начавшаяся с середины столетия, казалось, предъявили ощутимые доказательства ведущей роли науки в обществе. Парадокс заключался в том, что именно .этому ощутимому свидетельству суждено было оказаться ре­шающим в достижении обратного эффекта.