**Оглавление**

1.Научная парадигма и ее сущность

2. Наука в средневековом обществе

1. **Научная парадигма и ее сущность**

*Определение парадигмы*

Паради́гма (от греч. παράδειγμα, «пример, модель, образец»; греч. paradeiknunai, «сравнивать») в философии науки — означает совокупность явных и неявных (и часто не осознаваемых) предпосылок, определяющих научные исследования и признанных на данном этапе развития науки, а также универсальный метод принятия эволюционных решений, гносеологическая модель эволюционной деятельности.

С конца же 60-х годов XX-го века этот термин стал преимущественно использоваться в философии науки и социологии науки для обозначения системы идей, взглядов и понятий, исходной концептуальной схемы, модели постановки проблем и их решения, методов исследования, господствующих в течение определённого исторического периода в научном сообществе.

*Научная парадигма*

Это понятие, в современном смысле слова, введено американским физиком и историком науки Томасом Куном, который выделял различные этапы в развитии научной дисциплины:

допарадигмальный (предшествующий установлению парадигмы);

господства парадигмы (т. н. «нормальная наука»);

кризис нормальной науки;

научной революции, заключающейся в смене парадигмы, переходе от одной к другой.

Согласно Куну парадигма — это то, что объединяет членов научного сообщества и, наоборот, научное сообщество состоит из людей, признающих определенную парадигму. Как правило, парадигма фиксируется в учебниках, трудах ученых и на многие годы определяет круг проблем и методов их решения в той или иной области науки, научной школе. К парадигме можно отнести, например, взгляды Аристотеля, ньютоновскую механику и тому подобные вещи.

Под парадигмами я подразумеваю признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу. (Т. Кун)

Можно выделить, по меньшей мере, три аспекта парадигмы:

Парадигма — это наиболее общая картина рационального устройства природы, мировоззрение;

Парадигма — это дисциплинарная матрица, характеризующая совокупность убеждений, ценностей, технических средств и т. д., которые объединяют специалистов в данное научное сообщество;

Парадигма — это общепризнанный образец, шаблон для решения задач-головоломок. (Позднее, в связи с тем, что это понятие парадигмы вызвало толкование, неадекватное тому, какое ему придавал Кун, он заменил его термином «дисциплинарная матрица» и тем самым ещё более отдалил это понятие по содержанию от понятия теории и теснее связал его с механической работой ученого в соответствии с определенными правилами.)

Создатель Теории решения изобретательских задач Г. С. Альтшуллер считал парадигмой предпосылку о принципиальной неуправляемости творческого процесса.

*Смена парадигм*

Смена парадигм (англ. paradigm shift) — термин, впервые введённый историком науки Томасом Куном в книге «Структура научных революций» (1962) для описания изменения базовых посылок в рамках ведущей теории науки (парадигмы). Впоследствии термин стал широко применяться и в отношении других сфер человеческого опыта.

Циклы развития науки (по Т. Куну):

Нормальная наука — каждое новое открытие поддаётся объяснению с позиций господствующей теории.

Экстраординарная наука. Кризис в науке. Появление аномалий — необъяснимых фактов. Увеличение количества аномалий приводит к появлению альтернативных теорий. В науке сосуществует множество противоборствующих научных школ.

Научная революция — формирование новой парадигмы.

*Теория научных революций*

По определению Томаса Куна, данному в «Структуре научных революций», научная революция — эпистемологическая смена парадигмы.

Согласно Куну, научная революция происходит тогда, когда учёные обнаруживают аномалии, которые невозможно объяснить при помощи универсально принятой парадигмы, в рамках которой до этого момента происходил научный прогресс. С точки зрения Куна, парадигму следует рассматривать не просто в качестве текущей теории, но в качестве целого мировоззрения, в котором она существует вместе со всеми выводами, совершаемыми благодаря ей.

Конфликт парадигм, возникающий в периоды научных революций, — это, прежде всего, конфликт разных систем ценностей, разных способов решения задач-головоломок, разных способов измерения и наблюдения явлений, разных практик, а не только разных картин мира.

Для любых парадигм можно найти аномалии, по мнению Куна, которые отметаются в виде допустимой ошибки либо же просто игнорируются и замалчиваются (принципиальный довод, который использует Кун для отказа от модели фальсифицируемости Карла Поппера как главного фактора научного достижения). Кун считает, что аномалии скорее имеют различный уровень значимости для учёных в отдельно взятое время. Например, в контексте физики начала XX века, некоторые учёные столкнулись с тем, что задача подсчитать апсиду Меркурия воспринималась ими как более сложная, чем результаты эксперимента Михелсона—Морли, а другие видели картину вплоть до противоположной. Куновская модель научного изменения в данном случае (и во многих других) отличается от модели неопозитивистов в том, что акцентирует значительное внимание на индивидуальности учёных, а не на абстрагировании науки в чисто логическую или философскую деятельность.

Когда накапливается достаточно данных о значимых аномалиях, противоречащих текущей парадигме, согласно теории научных революций, научная дисциплина переживает кризис. В течение этого кризиса испытываются новые идеи, которые, возможно, до этого не принимались во внимание или даже были отметены. В конце концов, формируется новая парадигма, которая приобретает собственных сторонников, и начинается интеллектуальная «битва» между сторонниками новой парадигмы и сторонниками старой.

Увеличение конкурирующих вариантов, готовность опробовать что-либо ещё, выражение явного недовольства, обращение за помощью к философии и обсуждение фундаментальных положений — все это симптомы перехода от нормального исследования к экстраординарному. (Т. Кун)

Примером из физики начала XX века может служить переход от максвелловского электромагнетического мировоззрения к эйнштейновскому релятивистскому мировоззрению, который не произошёл ни мгновенно, ни тихо, а вместо этого произошёл вместе с серией горячих дискуссий с приведением эмпирических данных и риторических и философских аргументов с обеих сторон. В итоге, теория Эйнштейна была признана более общей. И вновь, как и в других случаях, оценка данных и важности новой информации прошла через призму человеческого восприятия: некоторые учёные восхищались простотой уравнений Эйнштейна, тогда как другие считали, что они более сложны, чем теория Максвелла. Аналогично, некоторые учёные находили изображения Эддингтона света, огибающего Солнце, убедительными, тогда как другие сомневались в их точности и интерпретации. Зачастую в качестве силы убеждения выступает само время и естественное исчезновение носителей старого убеждения; Томас Кун в данном случае цитирует Макса Планка:

Новая научная истина не достигает триумфа путём убеждения своих оппонентов и их просветления, но это, скорее, происходит оттого, что её оппоненты в конце концов умирают и вырастает новое поколение, с ней знакомое. (Т. Кун)

Когда научная дисциплина меняет одну парадигму на другую, по терминологии Куна, это называется «научной революцией» или «сдвигом парадигмы».

Решение отказаться от парадигмы всегда одновременно есть решение принять другую парадигму, а приговор, приводящий к такому решению, включает как сопоставление обеих парадигм с природой, так и сравнение парадигм друг с другом. (Т. Кун)

*Общие положения*

Некоторые общие положения теории Куна можно суммировать следующим образом:

Движущей силой развития науки являются люди, образующие научное сообщество, а не нечто, заложенное в саму логику развития науки;

Развитие знания определяется сменой господствующих парадигм, а не простым суммированием знаний, то есть происходят не только (и не столько) количественные, но и качественные изменения в структуре научных знаний;

Наука развивается по принципу чередования периодов «нормальной» и «революционной» науки, а не путем накопления знаний и присоединения их к уже имеющимся.

*Примеры смен парадигм в науке*

Есть ряд классических примеров для теории Куна о смене парадигм в науке. Наиболее распространённая критика Куна со стороны историков науки, однако, состоит в утверждении, что наблюдение чистой смены парадигм можно рассматривать только на весьма абстрактном срезе истории любого теоретического изменения. Согласно данным критическим замечаниям, если взглянуть на всё в деталях, становится очень трудно определить момент смены парадигм, если не исследовать лишь педагогические материалы (такие, как учебники, изучая которые Кун и разрабатывал свою теорию). Следующие события попадают под определение кунновской смены парадигм:

Смена птолемеевской космологии коперниковской.

Объединение классической физики Ньютоном в связанное механистическое мировоззрение.

Замена максвелловского электромагнетического мировоззрения эйнштейновским релятивистским мировоззрением.

Развитие квантовой физики, переопределившей классическую механику.

Развитие теории Дарвина об эволюции путём естественного отбора, отбросившей креационизм с позиций главенствующего научного объяснения разнообразия жизни на Земле.

Принятие теории тектонических плит в качестве объяснения крупномасштабных геологических изменений.

Принятие теории химических реакций и окисления Лавуазье вместо теории флогистона (химическая революция).

Когнитивное направление в психологии, заключившееся в отходе от бихевиористского подхода к психологическим исследованиям и переходе к изучению когнитивных способностей человека как главного фактора для изучения поведения, и трансперсональное движение, предложившее новый взгляд на надличностный опыт и человеческое развитие.

Теория Джеймса Лавлока о биосфере как единой живой органической системе.

Замена в теории Дарвина концепции синхронной эволюции на асинхронную.

**2. Наука в средневековом обществе**

Эпоху Средневековья относят к началу II в. н.э, а ее завершение к XIV—XV вв. Средневековье опирается на теологические ценности. Церковь вмешивается во все сферы человеческой жизнедеятельности.

Философия, как и наука, выступают «служанками» богословия. Положения, расходящиеся с христианскими догматами, осуждаются.

Поэтому наука в Средние века часто оценивается как своеобразное интеллектуальное устремление, лишенное свободы поиска и скованное предрассудками и заблуждениями. Задачи научного исследования также направляются на достижение благодати и спасения.

В Средние века постулаты о творении предполагали выделение *природы творящей* (natura naturans) и *природы сотворенной* (natura naturata). Средневековье знало семь свободных искусств — *триумви-ум:* грамматика, диалектика, риторика; *квадриум:* арифметика, геометрия, астрономия, музыка. Каждый ученый был обязан владеть всеми этими науками — искусствами. В XII—XIII вв. были известны тексты арабоязычных ученых, посвященные естественнонаучным изысканиям, широко употреблялись арабские цифры. Наиболее важные изобретения компас, порох, часы, хомут лошади, рулевая стойка пришли с Востока. В науке господствовал схоластический метод с его необходимым компонентом — цитированием авторитетов, что лишало значимости задачу по исследованию природных закономерностей.

Средневековые ученые, как правило, выходцы из арабских университетов, свое знание называли натуральной магией, понимая под ней надежное и глубокое познание тайн природы. Магия понималась как глубокое знание скрытых сил и законов Вселенной без их нарушения, и, следовательно, без насилия над Природой. *Патристика* (от лат. патер — отец) — учение отцов церкви — выступила первым этапом развития средневековой философии. С I по VI в. проблематику философии в рамках патристики представляли: Василий Великий, Августин Блаженный, Григорий Нисский, Тертуллиан, Ориген и др. Они обсуждали проблемы сущности Бога, движение истории к определенной конечной цели («град божий»), соотношение свободы воли и спасения души. Большое значение имело то, что разум мыслился как стремящийся к расширению своих границ, а умопостигаемая природа возлагала свои надежды на возможности человеческого разума.

Классик средневековой патристики Тертуллиан (160—220) обнажал пропасть между реальностью веры и истинами умозрения, всякий раз показывая несоразмерность веры и разума. *Вера не нуждается в рационально-теоретической аргументации, истины веры* открываются в акте откровения. Его кредо — *«Верую, ибо абсурдно»* показывает, что когнитивно-рациональные структуры не имеют силы в сфере притяжения веры.

Представитель ранней патристики Орнгена (около 185—253/254) обращал внимание на то, что Природа превосходит самый ясный и чистый человеческий ум. Мироздание является совечным Богу, до нашего мира и после него были и будут другие миры. Процесс изменения мира в его христологическом учении связывался с глубиной падения духов, их возвращением (спасением) в первоначальное благостное состояние, что не являлось окончательным, поскольку духи и в силу свободной воли могли испытать новое падение.

*Схоластика* (от лат. — школьный), оформившаяся в IX—XII вв., стремится к обновлению религиозных догматов, приспосабливая их к удобствам преподавания в университетах и школах. Большое значение придается логике рассуждений, в которой они видят путь постижения Бога. С расцветом схоластической учености связано оттачивание логического аппарата, рассудочных способов обоснования знания, при которых сталкиваются тезис и антитезис, аргументы и контраргументы. Схоластом величает себя всякий, кто занимается преподавательской деятельностью: Эриугена, Альбер Великий, Фома Аквинс-кий, Абеляр, Ансельм Кентерберийский.

Важными остаются вопросы о соотношении разума и веры, науки и религии. Соотношение философии и теологии истолковывается неоднозначно. Ансельм Кентерберийский (1033—1109) считает, что истины, добытые разумом, но противоречащие авторитету Священного писания, должны быть забыты или отвергнуты. Абеляр (1079— 1142) стремится к четкому разграничению между верой и знанием и предлагает сначала с помощью разума исследовать религиозные истины, а затем судить, заслуживают они веры или нет. Ему принадлежит ставший знаменитым принцип: «Понимать, чтобы верить». В отличие от веры философия, как и знание, опирается на доказательства разума.

Для Средневековья была характерна борьба между номинализмом и реализмом, которая касалась существа *общих понятий* — *«универсалий».* Соответствуют ли им объективная реальность или универсалии — лишь *слова и* имена? Номиналисты отрицали онтологическое (бытийное) значение общих понятий. Универсалии существуют лишь в уме. В XIV в. Оккам выразит эту идею номинализма, заявив, что предметом познания могут быть только единичные вещи — индивидуальности. Реалисты утверждали, что универсалии существуют реально и независимо от сознания.

Номиналисты создали учение о двойственной истине, настаивавшее на разделении истин богословия и истин философии. Истинное в философии может быть ложным в теологии, и наоборот. Принцип двойственности истины указывал на две принципиально разные картины мира: теолога и натурфилософа. Первая связывала истину с божественным откровением, вторая — с естественным разумом.

Арабский философ, ученый и врач *Ибн Рушд (Аверроэс)* (1126— 1198) — автор медицинских трудов, комментатор Аристотеля, был сторонником *единого интеллекта и космического детерминизма.* Активный интеллект, существуя вне и независимо от индивидуумов, есть вечный коллективный разум рода человеческого, который не возникает, не уничтожается и заключает в себе общие истины в обязательной для всех форме.

Знаменитый ученый Альберт Великий (1193—1207) стремился согласовать богословие (как опыт сверхъестественного) и науку (как опыт естественного). Главным методом научного исследования он считал наблюдение и был уверен, что при исследовании природы надо постоянно обращаться к наблюдению и опыту. В своей тайной мастерской он проводил многочисленные эксперименты.

Для Роджера Бэкона (ок. 1214—1294) существовали три основных способа познания: авторитет, - рассуждение и опыт. Опытную науку он считал владычицей умозрительных наук. Имея энциклопедическую образованность и широкий кругозор, он подчеркивал важность изучения произведений по оригиналам и необходимость знания математики. Р. Бэкон стремился создать своего рода энциклопедию наук, в которой помимо математики присутствовали физика, оптика, астрономия, алхимия, медицина, а также этика. Интересно, что Р. Бэкон различал три разновидности опыта: внешний, приобретаемый при помощи чувств, внутренний, интерпретируемый в духе мистического озарения и праопыт, которым Бог наделил «святых отцов церкви».

В учении Фомы Аквинского (1225—1274) есть указания на метод интеллектуального, т.е. постигающего созерцания, который схватывает не образ предмета, дальше которого не могут идти ни физика, ни математика, но прообраз этого образа, действительную форму предмета, «которая есть само бытие и от которой бытие происходит».

Интересны представления о процессе познания, развиваемые английским философом и логиком Оккамом (ок. 1285—1349). Он был уверен в независимости научных истин от богословия, их тесной связи с опытом и опорой на разум. Чувственное познание имеет дело с единичными предметами. Однако оно теряет характер их точного воспроизведения. «Представление как таковое есть состояние или акт души и образует знак для соответствующей ему внешней вещи». Следовательно, в душе мы находим знак для соответствующего ему явления во внешнем мире. Оккам различает интуитивное знание, связанное с восприятием и переживанием единичной вещи, и абстрактное знание, которое способно отвлекаться от единичного. Известный принцип Оккама («бритва Оккама»), гласящий, что «не следует множить сущности без надобности», вошел в сокровищницу человеческой интеллектуальной мысли, означает, что каждый термин обозначает лишь определенный предмет. Образование понятий у Оккама обусловлено потенцией — устремлением человеческой души на предмет познания. Его учение о понятиях называется *терминизм.* Естественные понятия, относящиеся к самим вещам, Оккам называет «терминами первой интенции», а искусственные, относящиеся ко многим вещам и отношениям между ними, называются «терминами второй интенции». Именно они становятся объектом анализа в логике. Оккам ограничивал применение понятия причинности сферой эмпирической констатации. Идеи Оккама были широко распространены в средневековых университетах.

К особенностям средневековой науки ученые причисляют ее ориентацию на совокупность правил в форме комментариев, тенденцию к систематизации и классификации знаний. Компиляция, столь чуждая и неприемлемая для науки Нового времени, составляет характерную черту средневековой науки, связанную с общей мировоззренческой и культурной атмосферой этой эпохи. *Промышленный переворот, который осуществился в Новое время, был во многом подготовлен техническими новациями Средневековья.*

Формирование опытной науки связано с изменяющимися представлениями человека о его взаимосвязи с природой. Человек должен представить себя активным началом в исследовании природы, и это связано с зарождением идеи экспериментального исследования.

В XIII—XV вв. усилился интерес к естественнонаучным идеям и исследованиям. Значительную роль в развитии и распространении естествознания сыграла Оксфордская школа, представлявшая объединение философов и ученых и существовавшая при Оксфордском университете. Главная роль в становлении школы принадлежала францисканцу *Роберту Гроссетесту* (Большеголовому, 1175—1253), который был одним из первых переводчиков естественнонаучных произведений Аристотеля. Но он более интересен как автор собственных естественнонаучных трактатов, среди которых важнейший трактат «О свете или о начале форм».

Научные интересы Гроссетеста концентрировались вокруг вопросов критики, математики (собственно, геометрии), астрономии. В своих работах он высказывает мысли о том, что изучение явлений начинается с опыта, посредством их анализа (resolutio) устанавливается некоторое общее положение, рассматриваемое как гипотеза. Отправляясь от нее, уже дедуктивно (compositio) выводятся следствия, опытная проверка которых устанавливает их истинность или ложность. Для проверки гипотез мыслитель использует методы фальсификации и верификации.

В построении объяснительных схем и в выборе между ними Гроссетест руководствовался двумя общими формальными «метафизическими» принципами. Один из них — принцип единообразия (uniformity) природы он использовал в качестве принципа самого физического объяснения. Второй — принцип экономии (lex parsimoniae), заимствованный у Аристотеля: если одна вещь более доказана из многих предпосылок, а другая вещь — из немногих предпосылок, одинаково ясных, то лучшая из них та, которая доказана из немногих, потому что она быстрее дает нам знание.

Гроссетест в попытке выработать общую методологию естественнонаучного исследования, исходя из идей Аристотеля, изменяет понятие причины и механизм причинного действия. Четыре аристотелевские причины он заменяет двухполюсной причинно-следственной цепочкой. Фундаментальность этой схемы для всего последующего развития физического мышления непреходяща.

Необходимо напомнить, что обычной для множества средневековых трактатов была мысль о том, что только в математике вещи, известные нам, и вещи, существующие по природе, тождественны. Исходя из этого, модель математического объяснения становится моделью идеального знания, и даже теологическую аргументацию мыслители этой поры пытаются сформулировать согласно математико-дедуктивному методу.

Основные достижения Оксфордской школы связаны с научной деятельностью членов Мертонского колледжа при Оксфордском университете. Важное место среди них занимает *Фома Бродвардин,* который пытался выработать математический способ описания движений тел посредством придания физическим процессам количественных показателей. А его ученики — Ричард Киллингтон, Ричард Суиссет (Су-айнсхед), Уильям Хейтесбери и Джон Дамблтон, так называемые «калькуляторы», стремясь объединить физику Аристотеля и учение о пропорциях Евклида, пытались создать единую систему «математической физики», основанной на возможности арифметико-алгебраического выражения качества. В работах калькуляторов формировались такие понятия математики, как переменная величина, логарифм, дробный показатель, бесконечный ряд.

Реализация идей опытной науки еще оставалась вопросом будущего. В частности, проведение экспериментов предполагало создание соответствующей экспериментальной техники, устройств, приборов и т. д. Огромные материальные ресурсы, которые требовались для развития техники и инженерного искусства, реально появились лишь в эпоху Возрождения. Создание новой техники, в свою очередь, предполагало гораздо более широкое применение математических расчетов, использование прикладных математических моделей, которое стимулировало развитие математических исследований.

Изменяется роль человека в мире. Зарождается новый тип мышления. Происходит постепенная смена мировоззренческой ориентации: для человека значимым становится посюсторонний мир, автономным, универсальным и самодостаточным становится индивид. Философия, наука, искусство приобретают самостоятельность, автономность по отношению к церкви и религии. В протестантизме происходит разделение знания и веры, ограничение сферы применения человеческого разума миром «земных вещей», под которыми понимается эмпирически ориентированное познание природы. В этих условиях создаются предпосылки для возникновения экспериментально-математического естествознания.

Как идейно-культурное движение сформировался гуманизм. Возникают предпосылки для создания новых научных направлений в гуманитарной сфере, таких как политология (на основании трудов Макиавелли), утопические концепции коммунизма, меркантилизм (первая экономическая школа).