

## **Лекция 2. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции**

1. Периодизация развития науки. Возникновение науки, этап «преднауки»
2. Античная наука
3. Развитие науки в эпоху средневековья. Великая интеллектуальная революция
4. Наука в Новое время, «классическая наука»
5. «Неклассическая» наука
6. «Постнеклассическая» наука

### **1. Периодизация развития науки. Возникновение науки, этап «преднауки»**

Как своеобразная форма познания – специфический тип духовного производства и социальный институт – наука возникла в Европе, в Новое время, в XVI–XVII вв. в эпоху становления капиталистического способа производства и дифференциации (разделения) единого ранее знания на философию и науку.

В античности и средние века в основном имело место философское познание мира. Здесь понятия «философия», «знание», «наука» фактически совпадали: это было по существу «триединое целое», не разделенное еще на свои части.

В античный и средневековый периоды существовали лишь элементы, предпосылки, «кусочки» науки, но не сама наука в собственном смысле слова, которая возникает только в Новое время, в процессе отпочкования науки от традиционной философии. В тех реальных общественно-исторических, социокультурных факторах, которые еще не создавали объективных условий для формирования науки как особой системы знания, своеобразного духовного феномена и социального института – в этом «целостном триединстве».

В конце XVI – начале XVII в. происходит буржуазная революция в Нидерландах, сыгравшая важную роль в развитии новых, а именно капиталистических, отношений (которые шли на смену феодальным) в ряде

стран Европы. С середины XVII в. буржуазная революция развертывается в Англии, наиболее развитой в промышленном отношении европейской стране. Если в феодальном обществе формирующиеся в виде «зачатков» научные знания были «смиренной служанкой церкви» и им не позволено было выходить за рамки, установленные верой, то нарождающемуся новому классу – буржуазии – нужна была «полнокровная» наука, т. е. такая система научного знания, которая – прежде всего для развития промышленности – исследовала бы свойства физических тел и формы проявления сил природы.

В общественной жизни стала формироваться новая мировоззренческая установка, новый образ мира и стиль мышления, который по существу разрушил предшествующую, многими веками созданную картину мироздания и привел к оформлению «вещно-натуралистической» концепции космоса с ее ориентацией на механистичность и количественные методы.

В Новое время ускоренными темпами развивается процесс размежевания между философией и частными науками. Процесс дифференциации нерасчлененного ранее знания идет по трем основным направлениям:

- 1) отделение науки от философии.
- 2) выделение в рамках науки как целого отдельных частных наук – механики, астрономии, физики, химии, биологии и др.
- 3) вычленение в целостном философском знании таких философских дисциплин, как онтология, философия природы, философия истории, гносеология, логика и др.

Существует два основных вида периодизации:

- 1) формальный, когда в основу деления истории предмета на соответствующие ступени кладется тот или иной отдельный «признак» (или их группа);
- 2) диалектический, когда основой (критерием) этого деления становится основное противоречие исследуемого предмета, которое необходимо выделить из всех других противоречий последнего.

Формальная периодизация широко применяется особенно на начальных этапах исследования истории предмета, т. е. на эмпирическом

уровне, на уровне «явления», и поэтому ее нельзя, разумеется, недооценивать или тем более полностью отвергать. Вместе с тем значение этого вида периодизации нельзя преувеличивать, абсолютизировать ее возможности. Переход в научном исследовании на теоретический уровень, на ступень познания «сущности» предмета, вскрытие его противоречий и их развития означает, что периодизация истории предмета должна уже осуществляться с более высокой – диалектической точки зрения. На этом уровне предмет необходимо изобразить как «совершающее процесс противоречие». Главные формы, ступени развертывания этого противоречия (прежде всего основного) и будут главными этапами развития предмета, необходимыми фазами его истории.

Один из подходов разработан В. С. Степиным на материале истории естествознания – прежде всего физики – и состоит в следующем: «истории формирования и развития науки можно выделить две стадии, которые соответствуют двум различным методам построения знаний и двум формам прогнозирования результатов деятельности. Первая стадия характеризует зарождающуюся науку (преднауку), вторая – науку в собственном смысле слова».

Тем самым науке как таковой (т.е. науке в собственном смысле слова) предшествует преднаука (доклассический этап), где зарождаются элементы (предпосылки) науки. Здесь имеются в виду зачатки знаний на Древнем Востоке, в Греции и Риме, а также в средние века, вплоть до XVI–XVII столетий. Именно этот период чаще всего считают началом, исходным пунктом естествознания (и науки в целом) как систематического исследования реальной действительности.

В. С. Степин полагает, что этап преднауки завершается тогда и «наука в собственном смысле» начинается с того момента, когда в последней «наряду с эмпирическими правилами и зависимостями (которые знала и преднаука) формируется особый тип знания – теория, позволяющая получить эмпирические зависимости как следствия из теоретических постулатов». Иначе говоря, когда познание «начинает строить фундамент новой системы знания как бы «сверху» по отношению к реальной практике и лишь после

этого, путем опосредования, проверяет созданные из идеальных объектов конструкции, сопоставляя их с предметными отношениями практики».

Наука как целостный феномен возникает в Новое время вследствие отпочкования от философии и проходит в своем развитии три основных этапа: классический, неклассический, постнеклассический (современный). На каждом из этих этапов разрабатываются соответствующие идеалы, нормы и методы научного исследования, формируется определенный стиль мышления, своеобразный понятийный аппарат и т. п. Критерием (основанием) данной периодизации является соотношение (противоречие) объекта и субъекта познания.

## **2. Античная наука**

Среди тенденций, свойственных греческой культуре мышления и способствовавших становлению научного типа познания, следует выделить непрагматическое любопытство в отношении окружающего мира; демократизм и критическую открытость мышления; стремление к рациональному и эксплицитному объяснению «согласно природе» без допущения идеи о каком-либо сверхъестественном вмешательстве; антитетическую и эссенциалистскую направленность мышления, выражающуюся в редуцировании множественности и изменчивости феноменального измерения к единственности и неизменности истинного бытия; наконец, оформившуюся в V в. до н. э. оппозицию «природы» и «искусства», определившую общую теоретическую направленность греческой науки с ее недоверием к прикладному знанию.

От восточной «преднауки» с ее рецептурным, прикладным характером знания греческую науку отличает систематическое задействование теоретико-дедуктивного метода в качестве основного способа производства знания. Сам факт теоретической направленности греческой науки уже на стадии ее возникновения (заключающейся прежде всего в способности к постановке проблем в общем виде и к дедуктивному доказательству) свидетельствует об известной несостоятельности распространенного среди самих же греков мнения о восточном, преимущественно египетском, происхождении теоретической математики. Примечательно, что в

понятийном аппарате греческой математики иноязычным является лишь слово «пирамида».

От «классической» науки Нового времени античную отличает прежде всего «недооценка» роли эксперимента как способа получения новых знаний. Тем не менее греческую науку нельзя считать рафинированным спекулятивным построением: не только эмпирическое наблюдение, но и экспериментирование как искусственное воспроизведение природного явления «в чистом виде» грекам было хорошо известно (начиная уже с акустических экспериментов пифагорейцев). Насколько справедлив тезис о «теоретичности» античной науки, можно судить уже по биологическим сочинениям Аристотеля, содержащим помимо прочего материал, добытый апологетом «созерцательной жизни» в ходе анатомического препарирования животных. «Созерцательность» античной науки усматривается скорее в том факте, что в целом она развивалась в стороне от практических потребностей общества. Однако именно в греческой среде появляется прецедент финансируемой и поощряемой государством научной организации (Александрийские Библиотека, Мусейон и проч.).

Характерным в греческой науке является способ воспроизводства субъекта знания. В отличие от восточного типа образования, ориентированного на поддержание социостаза посредством сообщения знанию кастового, догматического и авторитарного характера, в греческом полисе с его духом состязательности культивируются логическая обоснованность знания, самостоятельность, свобода и критичность суждения. Можно полагать, что эти античные идеалы научного поиска лежат в основе современных норм научной профессиональной этики.

В развитии античной науки обыкновенно выделяют четыре этапа: натурфилософию VI-V вв. до н. э.; науку времен софистов, Платона и Аристотеля к. V- IV в. до н. э.; эллинистическую науку к. IV - I в. до н. э.; «римскую» науку I в. до н. э. - V в. н. э.

Первыми античными учеными, равно как и философами, традиционно называют представителей Милетской школы, в числе научных заслуг которой можно выделить введение в геометрию доказательства

(приписывается Фалесу), демифологизацию и деантропоморфизацию космогонии и космологии (Анаксимандр), первую постановку проблемы качественных физических изменений (Анаксимен). Выдающиеся научные достижения приписывают пифагорейцам, действительным и важнейшим из которых стало открытие математики как теоретической науки, отличной от распространенного как в Греции, так и на Востоке прикладного искусства счисления, «логистики». В пифагореизме впервые был поставлен вопрос о числовой сущности универсума, поэтому числа у них явились не средством, как в логистике, но целью исследования в качестве онтологически самостоятельных объектов. Из всех наук, которые можно вычлениить из раннегреческой «физики», математика добилась наибольшей автономии и прогресса. Именно ее можно назвать первым примером подлинно научной дисциплины, которая уже к сер. V в. до н. э. перестала быть собственностью какой-либо философской школы. К числу математических достижений того времени относятся создание общей теории делимости, открытие несоизмеримости (приписывается Гиппасу из Метапонта), возникновение геометрической алгебры (и в ней теории пропорций), первое систематическое изложение геометрии посредством дедуктивного метода (Гиппократ Хиосский). Однако первые образцы строгого научного мышления скорее всего демонстрируют философские сочинения Парменида и Зенона, в которых свойственное «физикам» заключение по аналогии уступает место рафинированному логическому доказательству. Заключительной стадией развития раннегреческой науки стал перевод в физическую плоскость поставленной элеатами онтологической проблемы множественности и изменчивости вещей. Помимо учений Эмпедокла и Анаксагора здесь выделяется атомистика Демокрита (Левкиппа).

Следующий этап развития античной науки (к. V - IV в. до н. э.) открывается просветительской деятельностью софистов, их гносеологическими исследованиями, обусловленными непримиримым разнообразием и догматизмом натурфилософских концепций. Реакцией на скептицизм и релятивизм софистических теорий познания явился поиск Сократом и Платоном безусловных оснований истинного знания, приведший

последнего к теории идей. В своей логической разработке учение Платона сыграло огромную роль в становлении понятийного научного мышления. Другим существенным вкладом Платона в науку стала идея математизации научного знания. Развита в «Тимее» математическая космогония, согласно которой в основе мира лежат не физические объекты, как, напр., атомы Демокрита, а математические структуры, позволила В. Гейзенбергу представить современную физику частиц в качестве реализации платоновской математической программы. Стоит также отметить основание Платоном Академии - первого в истории научно-образовательного и научно-исследовательского центра.

Самую грандиозную научно-философскую систему Античности, во многом определившую развитие европейской науки вплоть до Нового времени, создал Аристотель. Ему принадлежит развитая и детализированная классификация наук, в которой, в отличие от «субъективной» классификации Платона, научные дисциплины различаются по своим предметам. Из трех возможных видов знания - «практического», «поэтического» и «теоретического» - только последний имеет статус подлинно научного знания, поскольку, в отличие от остальных, имеет своим предметом не субъект, а всецело объект исследования. Таким образом, обязательным критерием «теории» становится строгое разграничение познаваемого от познающего. Это парадигмальное предписание утратило свое значение лишь в физике XX в.

К «теоретическому» знанию, согласно Аристотелю, относятся «первая философия», физика и математика. Наилучшей и божественной наукой в этой триаде является самая бесполезная - метафизика, ибо лишь она в полной мере реализует идеал (свободной (самодостаточной) жизни, исследуя неизменные и отделенные от материи сущности (первая из которых - Бог). В такой интерпретации научного знания в полной мере отразилась характерная для античной науки изолированность от практико-прикладной сферы. Эта особенность проявляется и в аристотелевской трактовке «физики», которая, казалось бы, традиционно понимается им как наука. Подчеркивая в «природе» момент «теоретической» самодостаточности через понятие

«начало движения», философ тем самым, проводит четкую грань между «теоретической» физикой и «технической» механикой. Эта оппозиция была преодолена лишь в Новое время, когда механика стала главнейшей частью физической науки. Другим принципиальным моментом, доставшимся в наследство средневековой науке, стало неприятие Аристотелем платоновского проекта математизации физики. Поскольку предметом математики, согласно его учению, являются условные, опосредованные сущности, постольку математика не может быть фундаментом для физики (скорее математика «физична»).

Третий этап развития античной науки (к. IV - I в. до н. э.) связан с расцветом эллинистической, в частности александрийской, науки и также отмечен возникновением государственных научных учреждений. Помимо Александрии финансируемые диадохами научные центры и библиотеки открылись в Пелле, Пергаме, Антиохии и в других городах бывшей империи Александра. Для наук эпохи эллинизма характерны строгое отграничение от философии и четкая специализация. За философией, помимо ее бесспорных владений, осталась, пожалуй, лишь физико-космологическая проблематика. Значительный интерес в этой области представляет «пневматическая» теория стоиков, предвосхищающая новоевропейскую концепцию поля (эфира). Математика этой эпохи в наибольшей степени представлена образцовым систематическим исследованием Эвклида «Начала», а также деятельностью Аполлония Пергского, завершившего построение геометрической алгебры. Среди астрономических достижений выделяется гелиоцентрическая система Аристарха Самосского (как следствие проведенных им же первых в истории опытов по определению соотношения размеров Земли и Солнца), создание прецизионной наблюдательной астрономии Гиппархом из Никеи. В III в. до н. э. закладываются основы будущей теоретической механики.

Заключительный этап развития античной науки (I в. до н. э. - V в. н. э.) связан с эпохой Рима. Впрочем, самостоятельным успехом римлян является, пожалуй, создание юриспруденции. В остальном они заимствовали научные знания греков с учетом их прикладного использования либо в целях создания компиляций научно-популярного характера, как, напр., «О природе вещей»



Луcretия или «Естественная история» Плиния. Основные достижения греческой науки «римского» периода связаны с геоцентрической астрономией (Клавдий Птолемей), механикой и оптикой (Герон Александрийский). На рубеже Средневековья особняком стоит физика Иоанна Филопона (VI в.), схоласта, примечательная критикой аристотелевской концепции движения брошенного тела, в результате чего появилась теория импетуса, предвосхищающая понятия импульса и кинетической энергии.

### **3. Средневековая наука**

Основу европейской средневековой науки и философии (V – XV вв.) составляло христианство, возникшее на фундаменте иудаизма (Ветхий завет) уже на закате эллинизма и окончательно содержательно оформившееся на грани старой и новой эры. Христианство явилось специфической формой отражения сложных процессов социально-экономического, политического, духовного порядка. В его основе лежала идея творения (креационизм): Господь Бог творит мироздание из ничего. Начало мира – это сам Бог. В отличие от античных богов, которые были родственны природе, христианский Бог стоит над природой. Разница между Богом и продуктами его творения (человек, природа) огромна.

Патристика – совокупность первых учений отцов христианской церкви была переходом от античной к средневековой философии и науки, где на первых порах ближе всего христианскому богословию оказались идеи Платона, неоплатоников. Согласно теологической модели мир строился строго по ценностно-иерархическому пространственному принципу: Бог – человек – природа (чем ближе к Богу, тем совершеннее, а, следовательно, ценнее). Причем Бог бесконечен, а все конечное было объявлено тварью – творением Божьим. Поэтому все предельное менее ценно, чем беспредельное. Предельность, конечность мира в пространстве включала геоцентризм Аристотеля и Птолемея и оттеняла космическую функцию Христа.

Природная часть была создана для человека. Человек является господином природы, он выше ее. Поэтому природа у Августина не

воспринималась как эмпирически внеположенный, познаваемый мир, развивающийся по естественным законам. Ценным было не единичное (в данном случае природа), а общее (Бог). В связи с этим знания о природе теряли свою значимость. Только Бог и человеческая душа становились предметом познания, и человек устремлял свое внимание не на мир, а на Бога и на свою зависимость от него. При этом человеческое знание рассматривалось как вне и доопытное.

Поскольку человек был «образом» божьим, его познание было задачей первостепенной важности, что в свою очередь способствовало постановке вопроса о познавательных свойствах человека. Один из теоретиков христианства Августин Аврелий относил источник познавательной активности к инициативе воли: «умственный» свет изнутри памяти «озаряет» хранящиеся там от рождения всеобщие знания логики, морали, математики, права. В результате акт познания сводился Августином к процессу воспроизведения содержания памяти посредством воли.

Внимание к внутренней душевной жизни порождало у человека обостренное чувство своего «Я». Это привело в итоге к открытию самопознания как особой субъективной реальности. Причем знание этой реальности было достовернее знания внешней реальности, поскольку для нее не нужно внешних чувств.

Еще одной характерной чертой средневековой науки и философии был символизм, разработанный в средневековой схоластике (схоластика – построение системы знаний исключительно с помощью комбинации слов, понятий, с применением правил логики) до тонкостей. Он как бы замещал исследование причинно-следственных связей, превращался в важнейший способ восприятия мира и выражения опыта, развивал мышление, позволяя превращать истины веры в зрительные образы. В дальнейшем символизм стал тормозом реального познания, поскольку, оперируя бесконечными символами, человек попадал в их «сети» и отходил от реальности.

В средневековье имело место двойственное отношение христианства к науке и философии: с одной стороны, христианин должен избегать всего, что мешает направлять ему свои помыслы к Богу, а познание суетного мира,

природы как раз отвлекало от основного занятия и не представляло ценности. С другой стороны, одним из достоинств христианина, особенно священника, были обширность знаний, воспитанность, владение искусством убеждения. Растущее влияние католической церкви, усложнение ее организации, сложная система ее отношений со светскими властями, требовали все большего количества образованных людей, обладающих широким образованием. Эта необходимость усугублялась еще и тем, что поскольку существовал обет безбрачия, то пополнять церковные ряды можно было только с помощью образования.

Начиная с XII в. в Европе наступает новая фаза технико-экономического развития (в сельском хозяйстве появляется железный плуг, изобретен маховик, кривошип и др.), ознаменованная быстрым ростом городов.

К XIII в. научные и философские исследования приобретают уже большую ценность. Вырисовываются два взгляда на мир: теологический и натурфилософский. Несмотря на то, что в основном господствовала теологическая картина мира, появляются люди, которые ищут новые пути осмысления мира даже в теории – области, в средневековье запрещенной. К таковым принадлежал Роджер Бэкон(1214–1294), выступавший за самостоятельность мышления. Философия и наука у него должны заниматься не следованием авторитетам, а постановкой опытов.

В XIII-XIV вв. в науке интенсивно обсуждалась проблема движения, в частности движение брошенного тела. До XIII в. были широко распространены научные взгляды Аристотеля на этот вопрос. Картина мира по Аристотелю, – это картина движения, задаваемая покоем. У него изменение есть всегда движение к определенному конечному состоянию (естественное движение). В насильственных движениях конечный пункт задан целевым устремлением.

Подведем итоги. Средневековье продолжает традиции Античности, но с другой – осуществляет подготовку к интеллектуальному перевороту эпохи Возрождения. Опорными элементами религиозных представлений

средневекового миропонимания применительно к познанию являлись следующими:

1. деятельность человека рассматривалась только в русле религиозных представлений (все воззрения проходили цензуру), физика подчинялась метафизике (наука о природе имеет своим предметом невидимые причины видимых вещей), Ф. Аквинский – приближается к понятию бессмертное, бесконечное;

2. средневековая картина мира отрицала факт наличия объективных законов (все обусловлено Богом), а без этого невозможно было само естествознание;

3. усилия интеллекта сосредотачивались на анализе понятий (а не на анализе вещей) – теологизм и универсализм стали определяющими установками средневекового мышления, универсальный метод познания – дедукция;

4. преобладание созерцательности в познании (то, что препятствовало развитию знаний и в античности), для которого не характерна опора на опыт.

Идеология средневековья опиралась на то, что судьбу человека можно определить по звездам. Все подчинялось своему знаку, светилу, следовательно, задача астролога – раскрыть связь между микро- и макрокосмосом. Появляются две линии в решении данной задачи:

- эмпирически определить нахождение планеты на небосклоне (научное);

- интегрировать положение планеты в соответствии с судьбой (псевдонаука).

Идея получила развитие в современных исследованиях, устанавливая космичность человека, а также развивая концепцию цикличности и ритмичности природных процессов.

В целом же естествознание в эпоху средневековья не сформировалось. Причинами данного факта являются:

1. отсутствие в философии идеи самодостаточности природы (природой управляет Бог);

2. созерцательность самой познавательной деятельности в большей степени текстовой (отвечая на вопрос – есть ли пятна на солнце Галилей, например, рекомендовал обратиться к опыту, посмотреть на Солнце в телескоп и увидеть пятна, перипатетик отвечал бы так: «Я прочитал всего Аристотеля, но не нашел ничего о пятнах на Солнце, отсюда вывод: причины либо несовершенство стекол, либо физиологический недостаток глаз);

3. основу средневекового понимания мира составляла космофизия, опирающаяся на аристотелевские космологические принципы:

- неоднородность и анизотропность пространства;
- тождественность субъект-объекта;
- разделение сущности и существования.

Эпоха Возрождения сделала огромный вклад в развитие научной мысли благодаря новому пониманию места и роли человека в объективном мире. Человек стал пониматься отныне не как природное существо, а как творец самого себя, что и выделяет его из всех прочих живых существ. Человек становится на место Бога: он сам свой собственный творец, он владыка природы. Эта мысль была чужда языческой Греции, так как для нее природа - это то, что существует само по себе, что никем не создано. Более того, для античной науки небесные тела - нечто принципиально отличное от земного мира, это божественные существа, и создать их с помощью орудий и небесного материала было бы равносильно созданию богов -кощунственная для античности мысль.

Для Средневековья в возможности создания светил нет ничего кощунственного: христианство снимает с природного начала его сакральный характер и светила мыслятся как созданные - только не человеком, а Богом.

Возрождение делает следующий шаг - человек чувствует себя божественным. Поэтому в эту эпоху столь символическое значение получает фигура художника - в ней наиболее адекватно выражается самая глубокая ренессансная идея - идея человека-творца, человека, вставшего на место Бога. По-иному относится Возрождение и к деятельности. Античность предпочитала созерцание, считая, что оно приобщает человека к сущности природы, к вечному. Средние века делали упор на деятельность в

нравственно-религиозной сфере, которая по сути сродни созерцанию. Возрождение придает человеческой деятельности оттенок сакральности (божественности): человек не просто удовлетворяет свои земные нужды, он творит мир, красоту, самого себя.

Поэтому в эпоху Возрождения впервые снимается граница между наукой как постижением сущего и практически-технической деятельностью. Идет стирание граней между теоретиками-учеными и практиками-инженерами. Художник и ученый подражают не только созданиям Бога, но и Его творчеству. Создавая вещи, так же как Бог создал мир, они делают это не наобум, а стремятся увидеть законы построения этих вещей.

Окончательно формируется сознание, прямо противоположное античному: если для древнегреческого философа предел выше беспредельного, форма совершеннее материи, завершенное и целое прекраснее незавершенного и бесконечного, то для ученого Возрождения беспредельное (возможность, материя) совершеннее формы, ставящей пределы и границы, бесконечное предпочтительнее перед имеющим конец, становление и непрерывное превращение (или его возможность) выше того, что неподвижно.

Сформированная в эпоху Возрождения идея экспериментального исследования предполагала:

1. особые представления о природе, которая воспринималась как совокупность качественно различных вещей, но обладает однородностью; в природе все целесообразно, космос – это единое целое, гармоничное, в котором части развиваются, дополняют друг друга;
2. представление об активности познающего субъекта;
3. установление, что природный объект может быть познан только тогда, когда поставлен в искусственные условия, в которых просвечиваются искусственные связи;

В эпоху Возрождения данные установки, характерные еще для античности, дополнились гуманистическими идеями, различием природного и искусственного, и, соответственно, новое понимание природного, «пространство», «время». Для физического эксперимента

необходимо было, чтобы пространственные, временные точки были одинаковы, в физическом смысле – однородны.

Этому способствовали Великие Географические Открытия, миграция населения, концепция бесконечности вселенной Бруно, система Коперника, концепция живописи (как окно в мир) и линейная перспектива однородного пространства. Ренессанс завершается созданием Первой теорией естествознания, которую сформировал Г. Галилей из «сумасшедшей мысли» (по выражению Нильса Бора). В основе нее лежит эвристическая программа – рассчитать движение природных объектов, выявить закономерности движения (изучить законы движения небесных тел воспринималось как абсурд, но основы этому были заложены всеми предыдущими этапами развития механики).

Весь ход развития науки способствовал интеллектуальной революции, которая проявилась:

- в укреплении идеи самодостаточности природы – как первоосновы – пантеизм Бруно, Ньютона;
- в развитии медицины, физиологии – господствующей становится идея единства человека с органической и неорганической природой;
- в комбинаторности, в признании в вещах первичных и вторичных качеств, в объяснении единства мира как общности форм органического и неорганического;
- познавать – значит измерить - определяющая познавательная установка;
- в признании причинности и целесообразности всех явлений действительности.

Все это подготовило переход к классической науке. Новый взгляд на мир и человека позволил сделать выдающиеся открытия и создать новые теории, ставшие прологом научной революции, в ходе которой оформилось классическое естествознание. Так были сделаны открытия Николая Коперника и Джордано Бруно, давшие миру гелиоцентризм и идею бесконечности Вселенной. Это пока еще были, скорее, гениальные догадки, требовавшие как естественнонаучного, так и философского обоснования. Именно эта проблема станет ключевой в ходе научной революции XVI-XVII вв., создавшей современную науку.

Новая же научная программа, ставшая завершением Ренессанса и открывшая европейское экспериментальное и математическое естествознание Нового времени, была создана Галилео Галилеем. Он же сформулировал первостепенные методологические и философские принципы, которые легли в основу развития всего европейского мировоззрения и науки Нового времени.

#### **4. Классическая наука**

Классическая наука характеризуется определенными основаниями.

Онтологические основания. Научная картина мира в XVII-XIX вв., получившая название механико-математической, базировалась на фундаментальных принципах причинно-следственной детерминации, натурализма, универсальности, геометризма, редукционизма. В Новое время природа рассматривалась как самодостаточный объект, являющийся причиной самого себя и управляемый естественными объективными законами, действующими одинаковым образом. На смену средневековым антропоцентристским концепциям о человеке как венце творения пришло представление о природе как композиционной совокупности качественно различных вещей, одним из важнейших свойств которой (как, впрочем, и пространства и времени) является свойство однородности, гомогенности. Представления об однородности пространства и времени создали предпосылки для утверждения метода эксперимента и соединения теоретического описания природы с ее экспериментальным изучением, конституировавшим собственно науку как единство теоретической и эмпирической традиций.

Каждый элемент природы рассматривался в качестве определенного набора форм, скомбинированных механическим образом, разрушая понимание действительности как многообразия. Формирование картины унитарного космоса, состоящего из определенного сочетания таких форм, давало возможность измерить качественные характеристики предметов и явлений. В рамках классической науки основополагающим способом миропонимания стала механика Галилея - Ньютона, значение которой гипертрофировалось и распространялось на области не только



неорганической, но и органической природы, а также индивидуального и социального бытия. Редукционистская трактовка мира как механизма, подчиняющегося универсальным законам и жестким причинно-следственным взаимосвязям, обосновывала претензии классической науки на объективную истину.

Гносеологические основания. Согласно гносеологическим установкам классической науки объективность научного знания достигается благодаря жесткому и неизменному разграничению познающего субъекта и познаваемого объекта. Идеал объяснения и описания предполагает характеристику объекта как «вещи в себе», особенности процедур познавательной деятельности субъекта при этом не учитываются. Для классического естествознания объект явлен во всей полноте его существования, ученый в силах описать истинные качества и свойства вещей и даже прогнозировать их взаимоотношения вне сознания субъекта. В основе классического способа описания явлений лежало аксиоматическое положение о несущественности воздействия средств наблюдения на измеряемый объект, о независимости наблюдаемых физических процессов от условий наблюдения. Для классического естествознания был характерен монотеоретический способ мышления, подразумевавший существование одной-единственной истинной теоретической парадигмы в объяснении того или иного класса исследуемых явлений. Идеалом было построение абсолютно истинной картины природы, «фотографирующей» исследуемые объекты, а субъективность рассматривалась как препятствие на пути индивида в процессе постижения истинной картины природы.

Представление о природе как упорядоченном пространстве, управляемом естественными закономерностями, связано с пониманием индивида как активного, деятельно-преобразующего существа. Обладая знаниями причинно-следственных связей, он способен осуществлять контроль над природными явлениями и объектами и их целенаправленное изменение. Со временем преобразующая деятельность распространяется и на социальную сферу, подлежащую совершенствованию в соответствии с представлениями человечества об идеальном общественном строе.

Методологические основания. Важнейшая познавательная процедура в области классического естественно-научного знания, направленная на раскрытие причинно-следственных связей между объектами, универсальных закономерностей их взаимодействия и взаимообусловленности - объяснению - реализовывалась посредством осмысления сущности вещей через общеизвестные и доступные логические схемы. Рациональное обоснование, выступая в качестве универсального метода объяснения природных и социальных явлений и объектов, представляло собой сочетание теоретических методов с экспериментальными исследованиями. В соответствии с аналитическим стилем познания, господствовавшим в классической науке, природа уже не рассматривалась как единое, синкретичное целое. Ученые Нового времени направляли свои усилия на исследование отдельных тел - элементарных носителей основных свойств природы, подвергая их испытаниям (экспериментам), индуктивное обобщение результатов которых должно было либо подтвердить, либо опровергнуть теоретическую гипотезу. Постулируя методологию строгой количественной оценки, классическая наука исходила из того, что природная реальность является однородной, унитарной, управляемой едиными законами, а значит, многообразные качества и свойства природных объектов могут быть соизмеримыми, выраженными количественно. Недаром лозунгом естествоиспытателей Нового времени стал девиз: «Познать - значит измерить».

Сохраняя свою мировоззренческую функцию, классическая наука приобретает еще одну важнейшую функцию - социальную. В ходе институционализации науки создаются образовательные и научные учреждения современного типа, многократно усиливается приток людских, материальных и финансовых ресурсов в сферу научной деятельности, становится очевидной тесная взаимосвязь науки и производства. Наука как социальный институт обеспечивает накопление знаний с помощью множества взаимодействующих друг с другом научных коллективов, связанных с государственными органами, экономической сферой, образовательной системой, средствами массовой коммуникации, образованной общественностью. Плодотворное

функционирование научного сообщества, его взаимодействие с государством и обществом регулируется определенной совокупностью ценностей, получивших название «научный этос».

Особую роль в формировании классической науки сыграли Ф. Бэкон, эмпирик, сенсуалист, и Р. Декарт, рационалист.

Фрэнсис Бэкон (1561 – 1626) вошел в историю логики и философии как основоположник индуктивного метода, ориентированного на опытное исследование природы. Античная и средневековая наука опирались исключительно на дедуктивную логику, которая впервые была создана Аристотелем в форме силлогистики. Но дедукция учит, как выводить частные заключения из общих высказываний, и, по мнению Бэкона, не подходит для исследования природы, где приходится находить общие выводы с помощью отдельных фактов. Поэтому необходимо было создать новую, индуктивную логику, которая анализирует способы умозаключений от частных высказываний к общим. Самым элементарным способом индуктивных рассуждений является полная индукция, которая основывается на простом перечислении всех частных случаев, обладающих определенным общим свойством. Ее заключение имеет достоверный характер, и на этом основании ее нередко рассматривают как особый вид дедуктивного умозаключения. По результату полную индукцию действительно можно считать дедуктивным рассуждением, но по движению мысли от единичных суждений к общему заключению она имеет типично индуктивный характер. Но наиболее распространенной формой рассуждения от единичного к общему является неполная индукция, когда на основе выявления некоторого наблюдаемого общего свойства у конечного числа случаев делают заключение о его наличии у непроверенных случаев или класса в целом. Очевидно, что такое заключение всегда содержит риск оказаться ошибочным. Таким образом, в отличие от дедукции заключение индукции является не достоверно истинным, а только вероятным в той или иной степени. Это объясняется тем, что связь между посылками и заключением дедукции носит логически необходимый характер, тогда как в индуктивном рассуждении она имеет лишь правдоподобный, или вероятный характер.

Другими словами, посылки индуктивного рассуждения лишь в определенной степени подтверждают заключение. Чтобы повысить его степень подтверждения, Бэкон стал рассматривать не только аналогичные, или сходные случаи, которые подтверждают заключение, но и случаи несходные, которые опровергают его. На основе построения таблиц сходства и различия Бэкон усовершенствовал способ поиска индуктивных обобщений, которые называл формой исследуемых явлений. В XIX веке Джон Стюарт Милль назвал их причинами и значительно расширил и улучшил приемы их поиска, которые обычно излагаются в учебниках по традиционной логике. Но Ф. Бэкон и даже Д.С. Милль слишком преувеличивали значение созданных ими индуктивных методов. В частности, Бэкон рассматривал свои каноны индукции как самый надежный метод для открытия новых истин о природе.

«Наш же путь открытия наук, – писал он, – немного оставляет остроте и силе дарования, но почти уравнивает их. Подобно тому, как для проведения прямой или описания совершенного круга много значат твердость, умелость и испытанность руки, если действовать только рукой, мало или совсем ничего не значит, – если пользоваться циркулем и линейкой. Так обстоит и с нашим методом».

Нетрудно, однако, понять, что с помощью индуктивных методов и Бэкона и Милля можно открывать лишь простейшие эмпирические законы о причинной связи между наблюдаемыми на опыте свойствами явлений природы. На стадии первоначального накопления эмпирической информации, на которой находилась наука в XVII веке, индуктивные методы могли быть использованы для обобщения эмпирической информации и открытия простейших причинных связей. Но уже тогда создатели новой науки Галилей, Кеплер и другие широко использовали гипотезы и теоретические модели, для разработки и проверки которых применяли дедуктивные и математические методы.

Существенным же недостатком воззрений Бэкона была именно недооценка дедукции и математики в исследовании природы.

Несмотря на эмпирический и механистический характер своей философии, Бэкон во многом способствовал прогрессу научного познания

своего времени, выступая страстным защитником идеи применения науки в жизни и практике. По его мнению, наука служит средством для достижения счастья и блага для людей.

Рене Декарт (1596–1650) в отличие от Ф. Бэкона является представителем рационалистического направления в философии науки и выдающимся математиком, создавшим аналитическую геометрию. Занятия такой абстрактной наукой, как математика, наложили отпечаток на его теорию и метод познания. Он опубликовал специальное сочинение «Рассуждение о методе», в котором подробно разбирает сущность и правила научного метода исследования.

«Под методом, – пишет Декарт, – я разумею точные и простые правила, строгое соблюдение которых всегда препятствует принятию ложного за истинное и, без излишней траты умственных сил, но постепенно и непрерывно увеличивая знания, способствует тому, что ум достигает истинного познания всего, что ему доступно».

В этом определении он подчеркивает постепенный и непрерывный характер процесса научного познания, для которого важны не отдельные случайные открытия, зависящие от наблюдательности и остроты ума исследователя, а системный подход, способствующий организованному поиску новых истин. Для достижения этой цели Декарт формулирует основные правила метода:

- 1) начинать с простого и очевидного;
- 2) из него путем дедукции получать более сложные высказывания;
- 3) действуя при этом так, чтобы не было упущено ни единого звена, т.е. сохраняя непрерывность цепи умозаключений.

Для выполнения этих действий необходимы две способности ума: интуиция и дедукция. С помощью интуиции ум усматривает первые начала, простейшие и очевидные, которые можно интуитивно постичь с первого взгляда и через самих себя непосредственно, не через посредство каких-либо других, но с помощью опыта над ними самими или некоего присущего нам света».

Эти правила наилучшим образом соответствуют математическому познанию, в котором исследование начинается с аксиом, которые рассматриваются как истины самоочевидные. Именно критерий очевидности Декарт, как известно, кладет в основу своей теории познания и поэтому рекомендует «включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно, что не дает мне никакого повода подвергать их сомнению»<sup>2</sup>. Все дальнейшие выводы и доказательства теорем осуществляются с помощью правил логической дедукции. Таким образом, взгляды Декарта на характер аксиом и математических доказательств не отличаются от представлений древнегреческих математиков, но он не разделяет их чрезмерных требований к строгости доказательств, а самое главное – значительно шире понимает сам предмет математического исследования.

Новый общий взгляд Декарта на математику, как дедуктивную науку о порядке и мере, почти на два столетия опередил традиционное представление о ней, как науке о числах и геометрических фигурах. С точки зрения современной математики эти объекты составляют лишь малую часть абстрактных математических структур.

Другим важнейшим достижением Декарта было использование идеи функциональной зависимости для изучения процессов изменения, как в самой математике, так и в естествознании. Правда, у него отсутствует еще точное определение понятия функции, но в своей аналитической геометрии он широко использует идею об изменении одной переменной величины (функции) в зависимости от изменения другой переменной (аргумента). В дальнейшем он применяет функциональный подход для изучения процессов движения и изменения в природе, хотя единственной формой такого движения признает только механическое перемещение тел в пространстве с течением времени.

В отличие от аристотелевской физики, согласно которой движение стремится к достижению покоя, а следовательно, к саморазрушению, Декарт, напротив, утверждает, что оно направлено на самосохранение. Это стремление движения к самосохранению он называет законом инерции. В противоположность Аристотелю, который считал самым совершенным круговое движение, Декарт, как и Галилей, решительно заявляет, что «из всех

движений только движение по прямой совершенно просто». Из этого принципа он выводит заключение о бесконечности космоса, так как бесконечное движение по прямой было бы невозможно в конечном космосе.

## **5. Неклассическая наука**

К концу XIX - началу XX в. классическая наука сталкивается с серьезным кризисом: развитие естественных и социальных наук приводит к обнаружению целого ряда явлений, которые невозможно зафиксировать и описать с помощью традиционных средств научного познания. Данная ситуация заставила признать недостаточность и противоречивость исходных установок классического научного знания.

Недостатки классической науки привели к возникновению новых парадигм научного знания. Важная задача здесь состоит в определении содержательных характеристик того этапа науки, который следует за классическим.

Основные черты неклассической науки, которые заключаются в следующем:

1. стирание границ между наукой и паранаукой, которое проявляется в изменении отношения к тем формам знания, которые ранее характеризовались как ненаучные или околонучные, а в настоящее время переоцениваются и включаются в систему знаний современной науки;

2. признание множественности типов рациональности как вообще в науке, так и в отдельных областях научного знания в частности. Данную тенденцию развития множественности рациональности не стоит отождествлять и путать с постмодернистскими тенденциями, понятиями банально и примитивно, так как множественность разновидностей рациональности отнюдь не означает произвольности и отсутствия правил в системе научного знания. Скорее наоборот, научное знание усложняется и требует способности оперирования различными методами и теориями, несводимыми друг к другу;

3. переход от статических теоретических моделей к динамическим. Истина рассматривается не как фиксированный слепок реальности, а как

проявление динамических моментов взаимодействия субъекта и объекта познания;

4. истине придается диалогический характер. При этом происходит отказ от претензий на нахождение законченного и совершенного знания, признается, что знание возникает в диалоге. Данная тенденция особенно ярко проявляется в современном гуманитарном знании, хотя по-своему присутствует и в естественных науках;

5. особое значение приобретает антропный принцип, который, впрочем, толкуется различными исследователями по-разному. В целом по своей сути данный принцип представляет собой усиление и развитие идеи «внутринаходимости» наблюдателя по отношению к наблюдаемому объекту;

6. усиление принципа нелинейности и «многовариативности» наблюдаемых процессов. Признается, что если система перешла из одного наблюдаемого состояния в другое, то, во-первых, данная ситуация не означает, что эта закономерность является единственной, возможны и другие варианты развития системы, и, во-вторых, данная ситуация не означает, что сам переход является простым и подчиненным какой-то одной закономерности. На деле может оказаться, что в реальности система совершила целую серию преобразований и наблюдаются лишь конечные точки этой серии.

## **7. «Постнеклассическая» наука**

Во второй половине XX в. в науке произошли изменения, позволившие говорить о новом, постнеклассическом этапе ее развития. Среди отечественных авторов, одним из первых систематизировал черты постнеклассической науки В. С. Степин, выделив следующие признаки постнеклассического этапа:

- изменение характера научной деятельности, обусловленное революцией в средствах получения и хранения знаний (компьютеризация науки, сращивание науки с промышленным производством и т.п.);

- распространение междисциплинарных исследований и комплексных исследовательских программ; повышение значения экономических и



социально-политических факторов и целей; изменение самого объекта - открытые саморазвивающиеся системы; включение аксиологических факторов в состав объясняющих предложений; использование в естествознании методов гуманитарных наук, в частности, принципа исторической реконструкции.

В итоге в науке второй половины XX в. обозначились «человеческие ориентации» как в методах исследования, так и во внешнем общекультурном и философском осмыслении. В основу этих философско-методологических поисков положены реальные феномены становящейся науки. В исследованиях И. Пригожина, Г. Хакена, Э. Янча, У. Матураны и др. формируется эволюционно-синергетическая парадигма. Ф. Капра говорит о парадигме системности, представленной работами Дж. Чу, Г. Бэйтсона, Д. Бома, Э. Ф. Шумахера, И. Пригожина, Э. Янча и др. Методологи выделяют тенденции экологизации и гуманизации науки. Экологическое направление постнеклассической науки объединяет А. Нэсса, Б. Девала, Дж. Сешенса, Б. Каликотта, Л. Н. Эвердена, Б. Токкара, Ю. Харгроува и др.

Гуманизация проявляется и в естественных науках через экологизацию мышления, анализ языка, через психоанализ.

Объектом постнеклассической науки являются саморазвивающиеся сложные системы, природные комплексы, включающие человека. Основная особенность таких объектов обозначается термином "человекоразмерность".

Ключевые идеи постнеклассической науки - нелинейность, коэволюция, самоорганизация, идея глобального эволюционизма, синхронистичности, системности. Реальность характеризуется на основе двух взаимодополняющих подходов - системного и исторического: реальность как процесс и реальность как сеть взаимосвязей, в которую включен человек.

Становление постнеклассической науки сопровождается расширением эпистемологического горизонта. В проблематику естественных наук вошла тема понимания. Одна из наиболее устойчивых трактовок понимания - диалог. Диалог предстает у Мартина Бубера как способ бытия, он создал диалоговую онтологию, которая весьма актуальна в современную

кризисную эпоху. Она отвечает духу времени и, кроме того, согласуется с тенденциями внутринаучной динамики. По Буберу через диалог преодолеваем мир "опыта" и входим в мир "отношений", и наука, как показано выше, вскрыла не "объекты сами по себе", а их взаимоотношения.

Познавательное отношение к миру на основе проективно-конструктивной установки познания М. Бубер интерпретирует как отношение "Я-Оно". Когда мы смотрим на мир как на скопление предметов и орудий, необходимых нам, когда описываем мир как пространственно-временную структуру, мы подчиняемся установке "Я - Оно" и используем соответствующий язык. Но возможно иное отношение - диалогическое. "Я - Ты" является новой ментально-культурной доктриной, которая носит название "диалогической" в противоположность "монологической" (терминология М. Бубера). Мир, который ощущается в отношении "Я - Ты", суть та же самая реальность, которая присутствует в отношении "Я - Оно", только воспринимается она иначе. Современная наука, ориентированная на изучение саморазвивающихся объектов, таких как сложные природные комплексы - биосфера, ноосфера, вынуждена включать во внутринаучный контекст то, что раньше стремилась элиминировать - человека. В познании такого рода объектов, называемых "человекоразмерными", позиции внешнего наблюдателя не существует. Ранее такая гносеологическая ситуация характеризовала только гуманитарное знание.

М. М. Бахтин отмечал различие естественнонаучного и гуманитарного: "Точные науки - это монологичная форма знания: интеллект созерцает вещь и высказывается о ней. Здесь только один субъект - познающий (созерцающий) и говорящий (высказывающийся). Ему противостоит только безгласная вещь. Любой объект знания (в том числе, человек) может быть воспринят и познан как вещь. Но субъект как таковой не может восприниматься и изучаться как вещь, ибо как субъект он не может оставаться субъектом, став безгласным, следовательно, познание его может быть только диалогическим".

Эпистемологический горизонт постнеклассической науки гораздо более широкий. Кроме проективно-конструктивной и диалоговой, вариантом,

созвучным постнеклассической науке, является эволюционная эпистемология. Согласно эволюционной теории познания, наш познавательный аппарат является результатом эволюции. Структуры познания не только независимы от опыта, но имеются до опыта и делают опыт возможным.

Познавательная ситуация второй половины XX в. характеризуется стиранием грани между естественнонаучным и гуманитарным знаниями. Наряду с сохраняющейся дисциплинарной организацией знания, идет активное формирование междисциплинарного знания, в котором науки объединяются в процессе решения конкретной проблемы. В этом синтезе устанавливается новое отношение человека к природе - отношение диалога. Для нового этапа развития науки характерно снятие субъектно-объектного дуализма, в результате уходит со сцены науки "абсолютный наблюдатель", субъект и объект принимаются в их равной ипостаси. Гуманизация знания не означает отказа от объективности, природа как бы проговаривает себя через человека.

Постнеклассическая наука характеризуется экологизацией мышления, разрушением мифа о всемогуществе науки, иным способом объяснения мира, где истина конструируется, а не предстает как слепок объекта. Происходит переход от статического, структурно ориентированного мышления к мышлению динамическому, ориентированному на процесс.