

# РАЗВИТИЕ ФИЛОСОФИИ, НАУКИ И ТЕХНИКИ В ЭПОХУ ВОЗРОЖДЕНИЯ

## DEVELOPMENT OF PHILOSOPHY, SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE EPOCH OF RENAISSANCE

А. П. ФЕДОРКИНА, д-р филос. наук

*Статья посвящена характеристике науки, философии и техники в эпоху Возрождения. Рассматриваются изменения мировоззренческих ориентаций эпохи Возрождения, развитие науки этого периода на новых естественнонаучных основаниях в трудах ученых. Представлены открытия великих изобретателей, оставивших заметный след в развитии науки и техники.*

*The article deals with disclosure of characteristics of science, philosophy and technology in the epoch of Renaissance. The backgrounds of changes in the ideological orientation in the epoch Renaissance, science development of this period on the new natural-science bases in the works of scientists are being examined. The discoveries of great inventors, who left a mark in the development of science and technology, are represented.*

### Ключевые слова:

*Возрождение, гуманизм, мировоззрение, наука, техника, технические изобретения, философия*

### Keywords:

*Humanism, philosophy, revival, science, technical inventions, technology, world view*

Термин «Возрождение», или Ренессанс как историческое понятие начал употребляться с XIX в. В научный обиход он был введен Я. Буркхардом в 1860 г. и обозначал период в развитии стран Южной части Европы с конца XIV — до начала XVII вв. Эта эпоха своими чертами наиболее последовательно проявилась в Италии и характеризовалась прежде всего появлением новой системы ценностей: возрождением интереса к наследию античности, резкой критикой феодально-католических устоев общественной и личной жизни, формированием новых идеалов мировосприятия, базирующихся на принципе антропоцентризма, который пришел на смену средневековому теоцентризму. В это время происходит постепенный распад феодального строя, зарождаются новые буржуазные отношения, сопровождающиеся следующими друг за другом крупнейшими открытиями, которые как повлияли на развитие промышленности и торговли, так и стимулировали процессы, связанные с прогрессом науки и техники [1, С. 18-25; 8,

С. 45-49]. Появляется новый класс – буржуазия, которая пока еще не могла и не успела создать свою собственную философию, а схоластическая философия, господствовавшая в тот период, явно не соответствовала духу времени и тем задачам, которые стояли перед нарождающимся классом. Это явилось предпосылкой необходимости реставрации и приспособления античной философии к нуждам нового социального слоя. Но эта философия должна была существенно отличаться от схоластической философии.

В связи с этим обращает на себя внимание тот парадоксальный факт, что как схоластическая, так и гуманистическая философия эпохи Возрождения в своем обосновании опирались на идеи одних и тех же античных философов – Платона и Аристотеля. Но цели их осмысления и опоры в разработке философских концепций были принципиально разными. Если схоласты из философии античности за основу брали идею божественного, сверхъестественного существования мира, окружающего человека, то представители философии эпохи Возрождения пытались найти ответы на те же самые вопросы с иных позиций, натурфилософских. Исследователи этого периода обращают внимание на то, что гуманисты уже имели греческие подлинники философских первоисточников, а философы-схоласты XIII–XIV вв. пользовались в основном их арабскими переводами и пересказами, что являлось как бы их «вторичной» интерпретацией, отражаясь на толковании этих источников.

Общей характеристикой эпохи Возрождения является тот факт, что философия и наука в это время приобретают автономию по отношению к церкви. Постепенно в Европе зарождается новый тип мышления, который в последующем будет играть ведущую роль во всемирной истории. Наступает смена мировоззренческой ориентации. Для человека ценностью теперь является не потусторонний, а реальный мир. Акценты смещаются на познание природы. В науку внедряются математические расчеты и утверждаются идеи о том, что законы природы могут быть описаны языком математики [4, С. 23-34; 2; 3]. За религией остаются мораль и идея спасения души.

Именно в это время материалистические тенденции начинают проявляться всё отчетливей, и научные концепции, объясняющие Мир и Космос, начинают соотноситься с чувственным опытом и индивидуализмом. Это породило новые направления философского знания, которые стали опираться на научные открытия, связанные с развитием естествознания. Главной фигурой философского познания, наряду с Богом, теперь выступает Человек. Отсюда и название этого исторического периода не только как эпохи Возрождения, но и как эпохи Гуманизма, в которой фигурой творения мира является, наряду с Богом, Человек. Именно это привело в дальнейшем к окончательной смене мировоззренческой ориентации и к приоритетному вниманию развитию науки. А основным способом понимания мира, его устройства и скрытых свойств выступает теперь познание. Особое внимание уделяется географии, физике, математике и литературе [10].

В науке главным провозглашается естественнонаучный способ познания мира. В связи с этим отметим, что в развитии науки в первоначальный период эпохи Возрождения XIV в. сыграл английский философ Уильям Оккам. Его заслугой было развитие так называемого логического учения. Свою теорию он выстраивал на двух основных постулатах, относящихся к разновидностям знания: 1) знание интуитивное, или внутреннее

переживание, и 2) знание абстрактное, отвлеченное от единичных вещей. Идеи этого мыслителя были достаточно широко распространены в университетских кругах того времени.

Особенно явно естественнонаучный способ познания проявился в космологии, который наметился уже к XV в. Ярким представителем этого периода был Н. Кузанский (1401–1464 гг.), который выдвинул и развил идею о безграничности Космоса. В своих исследованиях он использует особенный, несхоластический метод, близкий к математике. Тип познания, связанный с этим методом, Кузанский называет «ученым незнанием», где прилагательное существенным образом корректирует существительное [5, С. 108-109].

К наиболее известным и значимым для науки относятся также великие идеи гелиоцентрической картины мира польского священника и астронома Н. Коперника (1473–1543 гг.), которая на языке математики интерпретируется И. Кеплером и Г. Галилеем. Посвятив всю свою жизнь созданию своей системы, этот ученый пришел к выводу, что Земля не является неподвижным центром мира, а вращается вокруг своей оси и одновременно — вокруг Солнца.

Дальнейшее развитие учения Коперника осуществляет Иоганн Кеплер (1571–1630 гг.). Его большим достижением было открытие трех законов движения планет, два из которых он опубликовал в 1609 г., а третий – в 1619 г. Предвосхищая открытие закона всемирного тяготения, Кеплер обосновал положение о том, что планеты движутся вокруг Солнца не по идеальным круговым орбитам, а по эллиптическим. Движение планет вокруг Солнца неравномерно, а время обращения планет зависит от их расстояния до Солнца. Открытия Кеплера создали предпосылку для утверждения учения Коперника [7, С. 603-604; 4, С. 106-107].

Важную роль в развитии философии и науки эпохи Возрождения сыграли также идеи и труды Галилео Галилея (1564–1642 гг.). Его открытия в астрономии переросли в жестокую полемику с церковью, которая отстаивала аристотелевско-птолемеевскую картину мира. Являясь гениальным ученым, физиком и астрономом, Галилео Галилей путем экспериментальных исследований делает важный шаг в становлении науки как самостоятельной формы мировоззрения.

Галилей настаивал, что изучать природу необходимо только опытным путем, на основе математики и механики. Он считал, что к истине могут вести научные методы, включающие в себя, в том числе, эксперимент. Научная методология Галилея, опираясь на математику и механику, определила его мировоззрение, которое можно назвать механистическим материализмом.

Помимо научных открытий, Галилеем, Кеплером, Ньютоном в это время были изобретены первые конструкции телескопов.

Новые идеи космологии излагались также и в учении Джордано Бруно (1548–1600 гг.). Согласно его взглядам, Вселенная бесконечна, в ней происходит непрерывное изменение и движение. Такие представления ученого позволили по-новому поставить

вопрос о центре мира, отрицая при этом не только геоцентрическую, но и гелиоцентрическую систему. Согласно им, центром Вселенной не могут быть ни Земля, ни Солнце, потому что существует бесчисленное множество миров, и у каждого из них есть свой центр [11, С. 109-110].

Первые достижения в области математики и астрономии связаны также с именами Г. Пейербаха и И. Мюллера. Мюллером были созданы достаточно совершенные астрономические таблицы – «Эфемериды», которыми пользовались мореплаватели.

К эпохе Возрождения относится создание «Земного яблока» — глобуса и карт Меркатора, необходимых прежде всего для мореплавания. В это время активно развивались картография и география. Карты стали более точными, на них стали наносить сетку долгот и широт, очертания берегов, порты. В конце XV – нач. XVI вв. начались поиски европейцами морского пути в Индию и Китай, увенчавшиеся открытием побережья Центральной Америки Колумбом. В 1498 г. Васко да Гама, обогнув Африку, приплыл в Индию. Идея достичь Индии и Китая западным путем была реализована экспедицией Магеллана – Эль-Кано, совершившей первое кругосветное путешествие. Для навигации использовались компас и астролябия, качество которых к этому времени значительно улучшилось.

В этот период выделяются также направления развития науки, которые непосредственно связаны с практической деятельностью людей, и прежде всего — с механикой.

В связи с указанным отметим, что отличительной особенностью этого исторического периода является также тот факт, что основная работа по развитию науки в эпоху Возрождения выпала на долю не только ученых, но и инженеров и практиков, в результате чего эта эпоха характеризуется целым рядом различных не только научных достижений, но и технических изобретений.

Доказательством этого является развитие такой отрасли теоретического и практического знания как механика, в развитии которой значимую роль сыграли идеи фламандца Стевина (1548–1620 гг.), который считается самым известным и наиболее последовательным представителем геометрического направления развития механики. Используя геометрический метод, он решает задачи о равновесии рычага, весов и грузов на наклонной плоскости. Его труды сыграли значимую роль в развитии так называемой элементарной статики и гидростатики эпохи Возрождения. Стевин был сторонником максимальной простоты и точности расчетов, которые, по его мнению, можно достичь только с помощью строгих и четких методов геометрической статики. В этом смысле он был самым ревностным последователем Архимеда и решительно отвергал традиции кинематической статики, в которой этой четкости не видел. Отметим, что именно Стевин ввел обозначение сил стрелками и понятие силового треугольника (установил, что если три силы образуют треугольник, то они уравновешиваются). Он применял к решению физических задач математические, а именно — геометрические методы. Значительное внимание он уделял гидростатике, и в результате получил доказательство закона Архимеда, опытным путем обосновав существование гидростатического парадокса. Он построил ветряную повозку, использующую парус, которая развивала скорость до 34 км/ч.

Этому ученому принадлежит открытие закона гидростатического давления. В частности, им был сформулирован «Принцип отвердения», который использовался в дальнейшем для определения давления воды на дно сосуда произвольной формы, а также для обоснования равновесия воды в сообщающихся сосудах. Аналогичным путем подходил Стевин к решению задач об определении давления воды на боковые стенки сосуда и задач, связанных с практическим расчетом плотин.

Анализируя деятельность Стевина в области механики, можно считать его достижения завершающим этапом в развитии геометрического направления элементарной статики и гидростатики.

К числу выдающихся итальянских механиков, математиков, астрономов относится также Джамбатиста Бенедетти (1530–1590 гг.). Он считается одним из предшественников Галилея в построении классической механики. Используя геометрический метод, Бенедетти решает задачи о равновесии рычага, весов и грузов на наклонной плоскости. Этот ученый и изобретатель известен важными разработками проблем геометрической механики. Он доказал, что два тела одинаковой формы и одинакового рода, равные или не равные между собой, в одной и той же среде проходят равные расстояния за равное время.

В это же период Н. Тарталья и Дж. Кардано открыли новые способы решения уравнений третьей и четвертой степени. Кардано стал основоположником кинематики механизмов и разработал теорию и практику зубчатого зацепления. Он изобрел карданный механизм, получивший распространение в автомобилях. А испанский математик Франсуа Виет является творцом той алгебры, которую изучают и сейчас. Шотландский математик Джон Непер ввел логарифмы.

В области оптики примечательны изобретения Франческо Мавролико. Он утверждал, что хрусталик глаза работает как линза, строящая изображение на сетчатке. Отсюда свойствами хрусталика он объяснял причины дальновзоркости и близорукости. Мавролико впервые указал на семь цветов в радуге.

Нельзя не отметить также имя Д.Б. Порты — автора так называемой «Натуральной магии», изложенной им в 20 книгах по оптике, в которых описывались способы приготовления фейерверков, духов, лекарств, а также давались советы по разведению животных, уроки кулинарии, косметики, описывались алхимические опыты и опыты по пневматике. В книге описаны значимые открытия, например, применение камеры-обскуры для получения и проецирования рисунков. Принцип камеры-обскуры Порты и в настоящее время используется для объяснения процесса зрительного восприятия. Он описал опыты по магнетизму, среди которых опыт с железными опилками, продемонстрировавший действие магнитного поля.

Обращают на себя внимание также работы В. Гильберта, занимавшегося магнетизмом и описавшего ставшие классическими опыты с магнитной стрелкой. Он доказал, что магнит имеет полюсы, а свойства полюсов взаимно противоположны. Он доказал, что разноименные полюсы притягиваются, а одноименные отталкиваются. Этот ученый выдвинул гипотезу о том, что Земля является большим магнитом, а географические ее полюса совпадают с магнитными. Для доказательства этого он изготовил из естествен-

ного магнита шар. Приближая к шару легкую магнитную стрелку, он демонстрировал поведение этой стрелки при ее перемещении по поверхности шара как бы в различных точках земной поверхности. Значение опытов Гильберта с шаровым магнитом вышло за рамки технического эксперимента и приобрело мировоззренческий смысл. В условиях лаборатории впервые было исследовано явление космического масштаба. Гильберт расширил перечень материалов, обладающих свойством притяжения при натирании (алмаз, аметист, стекло и др.) и установил, что под воздействием пламени приобретенное свойство притягивания теряется.

Анализируя научные и технические открытия эпохи Возрождения, нельзя не отметить вклад в развитие науки и техники великого итальянского художника и ученого Леонардо да Винчи (1452–1519 гг.). Его имя связано не только с оставшимися нам в наследство великими произведениями искусства, но и с целым рядом научных открытий и технических изобретений. Он занимался гидравликой, статикой и динамикой тел, а также геометрией, оптикой, анатомией, ботаникой, палеонтологией, военным делом. Ему принадлежат сотни различных изобретений, часть которых сохранилась в виде чертежей и сопровождается различными ремарками. Приведем лишь незначительную часть из них. Так, исследователи его научных изысканий отмечают в качестве наиболее известных изобретений приспособления для преобразования и передачи движения (в частности, стальные цепные передачи, используемые в велосипедах), простые и переплетенные ременные передачи, разнообразные сцепления (конические, спиральные, ступенчатые), роликовые опоры для уменьшения трения, двойное соединение, известное под названием карданового, применяемого в автомобилях. Ему принадлежат изобретения разнообразных станков. Например, станок для автоматического нанесения насечки, машина для формовки слитков золота, механический ткацкий станок и прядильная машина, ткацкие машины (стригальная, сучильная, чесальная), подвеска осей на расположенных вокруг подвижных колесах для уменьшения трения при вращении, что является предшественником шариковых и роликовых подшипников, приспособление для проверки сопротивления металлических нитей растяжению, боевые машины для ведения войны, новые музыкальные инструменты, машина для чеканки монет повышенной четкости. При жизни Леонардо получил признание изобретенный им колесцовый замок для пистолета (заводившийся ключом). Леонардо да Винчи занимался также практической гидравликой, участвуя в ряде гидротехнических работ своего времени. При проведении гидротехнических работ Леонардо да Винчи также сделал ряд изобретений. Он спроектировал землечерпалки, похожие на современные, создал механические средства для прорытия каналов, усовершенствовал шлюзы с целью сделать каналы судоходными, а именно, ввел систему щитов, управляющих размерами отверстий для наполнения и освобождения от воды шлюза. Об этом, в частности, пишет известный историк Марио Льюцци в своей книге «История физики» [6; 9].

Анализируя развитие науки и техники эпохи Возрождения, нельзя не отметить также имеющие важное значение для человечества открытия. Это, в частности, изобретение сложного микроскопа. Славу микроскопу принесли работы голландского ученого Антони ван Левенгука, открывшего микроскоп и изучавшего с его помощью мир ми-

кроорганизмов. Изобретенные им приборы дали возможность получить увеличение в 300 раз.

В это же время впервые был изобретен ртутный барометр, что явилось доказательством теории атмосферного давления, которую опытным путем подтвердил французский естествоиспытатель Блез Паскаль. Появилась новая единица измерения — миллиметр ртутного столба, а в 1644 г. Э. Торричелли изобрел прибор, с помощью которого можно измерить атмосферное давление — ртутный барометр.

Всевозможные новации наблюдались также в городском строительстве. Новые архитектурные идеи опирались на античные образцы, переосмысленные и улучшенные архитекторами того времени. Их идеи воплощались в камне с помощью более совершенных строительных технологий. В Париже был возведен знаменитый собор Парижской Богоматери, начато строительство Лувра и новой ратуши.

Особое направление в развитии техники в это время представлено в военной сфере. Так, в первой половине XVI в. были изобретены мушкеты (ружья с курком, снабжённым тлеющим фитилём) и пистолеты. А повышенный спрос на новые виды оружия привёл к быстрому развитию металлургии, что сопровождалось увеличением добычи железной, медной и оловянной руд. Интенсивнее стала развиваться и горнодобывающая промышленность. Создавались и усовершенствовались машины, которые применялись в горнорудном деле.

Обращает на себя внимание также тот факт, что в эпоху Возрождения появились новые отрасли знания. Так, нидерландский ученый Андреас Везалий положил начало анатомии. Вскрытием трупов он доказал, что у мужчины и у женщины 24 ребра и опроверг теорию о том, что у мужчин на одно ребро меньше, поскольку Бог из ребра Адама создал Еву. Анатомируя человеческие трупы, Везалий описал скелет человека, мышцы, внутренние органы, клапаны сердца и создал предпосылки для последующего обоснования кругового движения крови. Свои наблюдения Везалий изложил в «Анатомических таблицах». Он обогатил науку данными, полученными в результате многочисленных опытов, исправил ошибки предшественников и впервые привел все анатомические знания в систему, т. е. создал из анатомии науку.

Нельзя также не отметить, что в это время произошло рождение новой науки — физиологии, что связано с именем английского врача, физиолога и эмбриолога Уильяма Гарвея, который создал теорию кровообращения. Основываясь на достижениях предшественников, Гарвей рассчитал и экспериментально обосновал идею, согласно которой кровь возвращается к сердцу по малому и большому кругам. После многолетней проверки Гарвей изложил свою теорию в книге «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных».

В этот же период французский ученый Рене Декарт разработал схему рефлекторной дуги. Все нервы он разделил на центростремительные, по которым сигналы поступают в мозг, и центробежные, по которым из мозга сигналы движутся к органам. Декарт считал, что жизненные действия имеют рефлекторную природу и подчиняются механическим законам. Он выступил типичным представителем ятрофизики - направления в естествознании и медицине, которое рассматривало живую природу с позиции физики.

В связи с этим отметим, что одним из направлений развития естествознания в эпоху Возрождения были также ятромеханика и ятрохимия. Основные положения ятромеханики были изложены итальянским анатомом и физиологом Джованни Альфонсо Борелли в сочинении «О движении животных». Он же считается основоположником биомеханики. С позиций ятромеханики живой организм рассматривался как подобие машины, в которой все процессы можно объяснить при помощи математики и механики.

Одним из основоположников ятрохимии и опытного метода в науке является выдающийся врач и химик Парацельс. Он считал, что процессы, совершающиеся в организме, являются химическими, поэтому с химией должно быть связано как изучение этих процессов, так и лечение болезней. Обращает на себя внимание тот факт, что во времена Парацельса хирургия не считалась областью медицины и в университетах не преподавалась, Парацельс настаивал на объединении хирургии и медицины. С Парацельса начинается перестройка химии в ее приложении к медицине по следующей схеме: от поисков путей получения золота - к приготовлению лекарств. Согласно Парацельсу, здоровье связано с нормальным содержанием в организме человека трех веществ: серы, ртути и соли. Нарушение их правильных соотношений приводит к болезни. Вот почему врачи и аптекари в то время придавали особое значение лекарственным препаратам, содержащим серу, ртуть и соли.

Развитие медицинской химии привело к расширению аптекарского дела. Известно, что аптеки возникли во второй половине VIII в. на Востоке, а в Европе появились в XI в. в Испании, и только к XV в. они распространились по всему европейскому континенту.

Развитие медицины в эпоху Возрождения как отрасли научного и практического знания представляет особый интерес. Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что развитие этой отрасли знания как теории и практики шло различными путями. Так, к примеру, хирурги считались ремесленниками и объединялись в свои профессиональные союзы. А врачи, представляющие официальную медицину, следовали слепому заучиванию текстов и были далеки от клинических наблюдений и понимания процессов, происходящих в организме. Ремесленники-хирурги, напротив, имели практический опыт. Их профессия требовала конкретных знаний и энергичных действий при лечении переломов и вывихов, помощи раненым на полях сражений.

В связи с этим обращает на себя внимание тот факт, что переворот в хирургии связан с именем Амбруаза Паре. Он усовершенствовал технику хирургических операций, применил перевязку сосудов вместо их перекручивания и прижигания, сконструировал ряд хирургических инструментов и ортопедических приборов, включая искусственные конечности и суставы. Многие из них были созданы после смерти Паре по его чертежам и сыграли важную роль в развитии ортопедии. Деятельность Паре определила становление хирургии как науки и способствовала превращению ремесленника-хирурга во врача-специалиста.

Таким образом, в XIV-XVI вв. в науке и технике большинства стран Европы произошли важные изменения, подготовившие переход от Средневековья к Новому времени. Прежде всего, стал возрождаться интерес европейцев к полузабытому наследию разрушенной античной культуры. В этот период жили и работали знаменитые учёные и



инженеры, оставившие свой след в развитии философии, науки и техники. В это время быстро развивались такие науки как математика, астрономия, механика. Продолжалось становление экспериментального метода на основе соединения науки и практики. Открытия и изобретения, сделанные в этот период, оказали огромное влияние на всю последующую историю человечества.

Мы видим, что эпоха Возрождения явилась периодом отрицания средневековой философии, утверждения новых мировоззренческих позиций, новым этапом развития науки и техники по целому ряду оснований:

а) в гносеологии произошло разрушение религиозной парадигмы и формирование новой научной методологии объяснения человека и мира, которая должна была удовлетворить потребности зарождающихся новой машинной материально-технической базы и новых общественных отношений;

б) в этике произошел переход от теоцентризма к антропоцентризму, а наука стала развиваться на основе естественнонаучных знаний;

в) в натурфилософии геоцентрическая концепция Вселенной сменилась на гелиоцентрическую [8, С. 10, С. 420-424];

г) на реальную жизнь людей оказала влияние масса научных и технических открытий и изобретений, которые стали основой технического прогресса следующего исторического периода.

## Библиографический список

1. История философии: Запад – Россия – Восток (книга вторая: Философия XV-XIX веков). — М.: «Греко-латинский кабинет» Ю.А. Шикалина, 1996.
2. История и философия науки. Учебник для аспирантов и соискателей / Под ред. М.А. Эскиндарова, А.М. Чумакова. — М.: Проспект, 2018.
3. Кальной И.И., Сандулов Ю.А. Философия для аспирантов / Под ред. И.И. Кальной. — СПб.: Лань, 2003.
4. Кузанский Н. Сочинения. В 2 т. Т. 2. — М.: Мысль, 1979.
5. Марио Льюцци. История физики / Пер. с ит. Э. Л. Бурштейна. — М.: Мир, 1970.
6. Рассел Б. История западной философии. — Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002.
7. Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Том 2. Средневековье. — М.: ТОО ТК «Петрополис», 1994.
8. Сеайль Г. Леонардо да Винчи как художник и учёный (1452—1519): Опыт психологической биографии / Пер. с фр. — М.: КомКнига, 2007.
9. Степин В.С. История и философия науки. Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. — М.: Академический Проект; Трикста, 2011.
10. Философия / Под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. — М.: ЮНИТИ, 2001.

## Автор

Алла Павловна ФЕДОРКИНА, д-р филос. наук, профессор кафедры философии АО  
«НИЦ «Строительство», Москва

Alla FEDORKINA, Dr. Sci (Philosophy), Full Prof., Department of Philosophy, JSC  
Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94