

вивались различного рода идеалистические направления в философии, которые не представляют для нас интереса.

§ 6. РАЗВИТИЕ НАУКИ В ЕВРОПЕ В СРЕДНИЕ ВЕКА ДО НАЧАЛА НАУЧНОЙ РЕВОЛЮЦИИ

К XIII в. в Европе возникли и выросли города, развились ремесла и торговля, расширились политические, экономические и культурные связи между государствами Европы, а также между государствами Европы и Востока. В городах появились новые слои населения, развившиеся позднее в два новых класса: буржуазию и пролетариат. Оживление экономической и политической жизни сопровождалось оживлением в области культуры. Появилась потребность в грамотных людях, а затем и специалистах: врачах, юристах и т. д. Это привело к возникновению светских школ, а затем и университетов. Уже в XII в. возник университет в Болонье, на рубеже XII и XIII вв. — университет в Париже, затем появились университеты и в других городах Западной Европы. Средневековые университеты имели четыре факультета: богословский, юридический, медицинский и подготовительный (факультет искусств, или факультет «артистов»). В средневековых школах и университетах на факультете артистов преподавали семь «сводных искусств»: грамматику, риторику, диалектику (искусство вести диспуты), геометрию, арифметику, астрономию и музыку.

Преподавание в университетах было пронизано средневековым религиозно-философским учением — схоластикой (от греческого слово «*схоластикос*» — ученый). Первоначально схоластика основывалась на религиозном учении и философии Платона, а затем и Аристотеля. При этом учение Аристотеля было приспособлено к церковным догмам и из него вытравлено все живое и закреплено все мертвое. В. И. Ленин писал, что «поповщина убила в Аристотеле живое и увековечило мертвое»¹⁾.

В философии Аристотеля были усилены элементы гилозоизма и антропоморфизма, учение о конечных и целевых причинах, о противоположности земного и небесного и т. д. Схоластика включала в себя и натурфилософские представления, которые также строились на основе священных книг и философии Аристотеля, в частности его учения о строении Вселенной, о насильственных и естественных движениях, о стихиях и т. п. Для объяснения явлений природы и свойств тел схоласты приписывали им таинственные силы или качества, получившие название «скрытых» или «потаенных» качеств, сущность которых не может быть выяснена. Скрытые в телах, они и являются последними и независимыми причинами явлений. Большую роль приписывали всевозможным влечениям, аппетитам, отвращениям; антипатиям и т. д. Как пример «физических теорий» схоластов можно привести одно из рассуждений о магните. Магнит называли «парем камней», утверждали, что он «не любит»

¹⁾ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 29, с. 325.

чеснок, и если его натереть чесноком, то его способность притягивать ослабляется. Зато если его обернуть красной материей, то он будет притягивать сильнее. Схоластика ставила науку на службу религии. Философия — служанка богословия — так определяли роль науки схоласты. Естественнонаучные знания нужны, по их мнению, лишь для того, чтобы понимать и комментировать труды Аристотеля. Об экспериментальном исследовании природы они не помышляли. Единственным источником знания для них являлись священные книги и сочинения Аристотеля. Официальная наука выродилась до нелепости в формальные логические споры, лишённые всякого содержания, и носила характер филологических бесплодных и абстрактных построений и словесных ухищрений. Красочно охарактеризовал средневековую схоластику Герцен:

«Чувственное воззрение на предметы было притуплено, ясное сознание казалось пошлым, а пошлая логомахия без содержания, опертая на авторитеты, была принимаема за истину: чем узорчатее, щеголеватее были формы, тем выше ставили писателя. Томы вздорных комментариев писались об Аристотеле; таланты, энергии, целые жизни тратились на самую бесполезную логомахию»¹⁾.

В средние века широкое распространение получили также астрология и алхимия. Астрология занималась предсказанием судеб людей по небесным светилам, главной же задачей алхимии было отыскание философского камня, с помощью которого можно делать золото и достигнуть вечной молодости. И астрология, и алхимия накопили некоторый экспериментальный материал, однако все естественнонаучные знания, которые добывались ими, тонули в болоте идеализма, мистики и поповщины.

Схоластика, как общее философско-религиозное учение, господствует вплоть до эпохи Возрождения, когда наука восстает против церкви, и начинается новый период в ее развитии. Однако в период господства схоластики в общественной жизни происходят прогрессивные изменения, которые в дальнейшем и вызвали научную революцию. Прежде всего материальное производство непрерывно развивалось и накапливало все новый естественнонаучный материал. Все более быстрыми темпами развивается техника. Значительно обогатилась архитектура. Архитекторам, строившим грандиозные здания средневековья, приходилось решать новые технические задачи. Усовершенствовалась горнодобывающая промышленность, в практику входили все более и более сложные механизмы для откачки воды из шахт, подъемники и др. Развивались металлургия, крапильное дело, ткачество и т. д. Примерно в XII в. были изобретены механические часы (правда, без маятника). Возникла новая отрасль производства — производство часовых механизмов.

Значительно вперед шагнуло стекольное производство. В XIII в. были изобретены очки. Развивается военная техника, особую роль приобретает огнестрельная артиллерия, которая появилась в XIV в.,

¹⁾ Герцен А. Избранные философские произведения. Т. I. М. Госполитиздат, 1948, с. 224.

после того как в Европе стал известен порох. Компас, который появился в Европе еще в XII в., стали широко использовать в мореходстве. Наконец, в XI—XII вв. в Европе появилась бумага, а в середине XV в. было сделано изобретение огромной важности — Гутенберг создал первый печатный станок. С этого момента начинается история книгопечатания.

Таким образом, в то время, когда в теоретической области господствовала схоластика, производство непрерывно обогащалось важнейшими достижениями. Новый естественнонаучный материал, новые естественнонаучные знания не могли получить научное обобщение в рамках схоластики, больше того, они вступали в противоречие с ее основными представлениями. Кроме того, еще в период господства схоластики осваивается научное наследие древних и восточных ученых, работы которых проникают в средневековую Европу. Появляются научные труды, в которых делаются новые шаги в развитии математики, астрономии, механики и т. д., т. е. восстанавливается процесс развития естествознания, начавшийся еще в древности.

В области механики следует отметить работы, относящиеся к кинематике. В XIV в. некоторые ученые начинают задумываться над законами равноускоренного движения. Они вводят понятие средней скорости и оперируют с понятиями мгновенной скорости и ускорения. Конечно, они еще не могут дать определения этим понятиям. Они определяют мгновенную скорость в данный момент времени как скорость, с какой стало бы двигаться тело, если бы с этого момента времени его движение стало равномерным. Они уже догадываются, что путь, пройденный телом при равноускоренном движении без начальной скорости за известный промежуток времени, равен пути, который пройдет это же тело за то же время с постоянной скоростью, равной средней скорости равноускоренного движения¹⁾. Для иллюстрации этого положения они использовали геометрический метод, который затем применил Галилей при доказательстве закона падения тел.

Нужно отметить, что средневековые ученые исследовали равноускоренное движение абстрактно, вне связи с изучением падения тел, хотя вопрос о падении тел не выпадал из их поля зрения.

В средние века у европейских ученых получила дальнейшее развитие теория «движущей силы», так называемая теория «импетуса». Ее разрабатывали Буридан (XIV в.), Орем (ок. 1323—1382), позднее Леснардо да Винчи и др. Вот как сам Буридан говорит о теории «импетуса»:

«Итак, вот что, как мне кажется, нужно утверждать: в то время, как двигатель движет движимое, он запечатлевает в нем некое «импето», некую силу, способную двигать это движимое в том же направлении, в котором двигатель

¹⁾ Подробно о развитии понятия мгновенной скорости, ускорения и понятия равноускоренного движения в средние века см. в книге: Григорян А. Т., Зубов В. П. Очерки развития основных понятий механики. М., Изд-во АН СССР, 1962.

движет движимое, безразлично, будет ли это вверх, вниз, в сторону или по окружности. И чем больше скорость, с которой двигатель движет движимое, тем сильнее «импето», которое он в нем запечатлевает»¹⁾.

Буридан объяснял и падение тел с точки зрения теории импетуса. При падении тел сила тяжести непрерывно запечатлевает в падающем теле «импетус», поэтому и скорость его все время возрастает. Вообще же тела на Земле при движении испытывают трение, поэтому «импетус», если он не поддерживается «устремлением», т. е. постоянно действующей силой, постепенно растрачивается и тело останавливается.

Небесные тела движутся без сопротивления, поэтому скорость их движения не уменьшается и не увеличивается.

«Существует, — писал Буридан, — еще другое представление (*alia imagnatio*), которое я не сумел бы опровергнуть путем доказательств, а именно, — бог в момент творения сообщил небесам столько же и такие же движения, какие существуют и сейчас, и, приводя их в движение, запечатлел в них импульсы (*impetus*), благодаря которым они затем двигались равномерно, поскольку эти *impetus*, не встречая сопротивления, никогда не уничтожаются и не уменьшаются»²⁾.

Интересно отметить, что Буридан полагал, что величина импетуса определяется и скоростью, сообщенной телу, и его «количеством материи». Таким образом, понятие «количество материи» уже используется в средневековой науке. Буридан не порвал еще с механикой Аристотеля. Как и Аристотель, Буридан считает, что тяжелое тело падает быстрее, чем легкое, ибо «импетус» зависит от веса тела. Однако теория «импетуса» является перекидным мостиком от динамики Аристотеля к динамике Галилея. Эта теория для нас интересна также и потому, что в ней получает дальнейшее развитие процесс раздвоения понятия силы, начавшийся еще в древности: с одной стороны, как чего-то внешнего по отношению к движущемуся телу (то, что Ньютон стал называть силой), с другой стороны, чего-то находящегося в самом движущемся теле (что Декарт называет количеством движения, а Лейбниц — живой силой).

Наконец, еще в период господства схоластики, несмотря на жестокую диктатуру церкви, уже в XIII в. появляются философские сочинения, которые содержат элементы материализма. Так, например, в учении английского философа Дунса Скота (ок. 1266—1308) заметна материалистическая струя. Дунс Скот считал, что материя является первоосновой всего разнообразия мира, даже одушевленные существа материальны. Маркс так писал по поводу философии Дунса Скота:

«Материализм — прирожденный сын Великобритании. Уже её схоластик Дунс Скот спрашивал себя: «не способна ли материя мыслить?»³⁾.

¹⁾ Гуковский М. А. Механика Леонардо да Винчи. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947, с. 132.

²⁾ Григорьян А. Т., Зубов В. П. Очерки развития основных понятий механики. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 82.

³⁾ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е. Т. 2, с. 142.

Дунс Скот также развивал учение о двойной истине. Он считал, что существуют две истины: религиозная и научная. С помощью истины научной нельзя обосновать веру, но и вера не должна касаться научных вопросов. Эта теория была для своего времени прогрессивной, так как давала науке известную самостоятельность и независимость от церкви.

Замечательнейшим философом XIII в. был англичанин Роджер Бэкон (ок. 1214 — ок. 1294). Он расходился со схоластами по всем основным пунктам учения об окружающей действительности. Бэкон критиковал средневековую схоластику, подверг сомнению авторитеты прошлого и провозгласил единственным источником познания опыт. По Бэкону, главная задача науки — служение практике.

Таким образом, в средние века, в период господства религиозно-мировоззрения и схоластики, имели место прогрессивные процессы. Развивалось производство, принося все новый и новый естественнонаучный материал; осваивалось научное наследие, делались первые шаги для его развития, все настойчивей и настойчивей в духовную жизнь Европы начинали проникать элементы материализма.

Огромное значение в накоплении естественнонаучных знаний, а также в развитии материалистических взглядов имели великие географические открытия конца XV — начала XVI в. (открытия Колумба, Магеллана и др.). Они давали новые знания о нашей планете: о животном и растительном мире неведомых ранее стран, о их народах, культуре и т. п. Эти знания открывали новые горизонты, заставляли по-новому взглянуть на мир, необъятный и безгранично многообразный.

В результате сказанного выше в конце XV — начале XVI в. создалась необходимость дальнейшего обобщения накопленного естественнонаучного материала. Но оно было невозможно ни в рамках схоластики, ни в рамках чисто технических дисциплин. Требовалось новое мировоззрение, новое понимание задач и методов познания, освобождение науки от оков схоластики и религии.

Таким образом, наука о природе должна была противопоставить себя и схоластике, и церкви, восстать против ее диктатуры. Это восстание поддерживала буржуазия, набиравшая силы для борьбы за свое господство. Для развития производства буржуазия нуждалась в науке — источнике полезных сведений. Такой наукой могла быть только экспериментальная наука о природе — естествознание.

«Буржуазии для развития ее промышленности нужна была наука, — писал Энгельс, — которая исследовала бы свойства физических тел и формы проявления сил природы. Для того же времени наука была смиренной служанкой церкви и ей не позволено было выходить за рамки, установленные верой; по этой причине она была чем угодно, только не наукой. Теперь наука восстала против церкви; буржуазия нуждалась в науке и приняла участие в этом восстании»¹⁾.

¹⁾ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е. Т. 22, с. 307.

Научная революция, начавшаяся в XVI в., охватила все стороны мировоззрения. Это был революционный переворот во взглядах на мир, на место человека в этом мире, на значение и метод научного познания. В результате этого переворота и возникла новая наука — экспериментальное естествознание, а вместе с тем и новая философия.

Научная революция начинается в астрономии с появления великого сочинения Коперника, в котором утверждалось новое представление о строении мира и месте в нем Земли. Научная революция достигает наибольшего размаха в деятельности Галилея, который не только распространяет и защищает учение Коперника, но и утверждает новое мировоззрение, новый взгляд на научное познание, на задачи и метод науки. В результате деятельности Галилея и ряда других ученых и философов и начинает развиваться экспериментальное естествознание и, в частности, физика.