

Наука и техника в социокультурном контексте Средневековья

© М.М. Догужиева

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Статья посвящена проблеме развития научно-технической сферы средневекового общества, исследование которой, по мнению автора, способно изменить общепринятые представления о Средневековье как эпохе мракобесия, регресса и застоя.

Ключевые слова: наука, техника, Средние века, парадигма, социокультурный контекст.

Эпоха Средних веков в массовом сознании начала XXI века продолжает оставаться временем «культурного провала», своеобразной исторической паузой между греко-римской античностью и Возрождением (эпитет «Средние» только укрепляет это повсеместное представление). Господствующее религиозное мировоззрение Средневековья оценивают как тормоз развития науки и техники, препятствовавший их развитию. Образованной части общества, которая владеет общегуманитарными знаниями, известны знаменитые труды историков и культурологов XX века, реабилитирующих средневековую эпоху [1, 2, 3], но студенты технических вузов склонны недооценивать открытия и завоевания тысячелетнего периода европейской истории. В статье отчасти восполнен этот информационный пробел и восстановлена историческая справедливость по отношению к называемым «темным векам».

В VI–VII вв. н. э. была окончательно разрушена великая античная цивилизация — Западная Римская империя, ее падение привело к перерыву в развитии европейской науки и техники. Именно этот период историки называют «темными веками» и характеризуют как глубокий упадок экономики (опустевшие города, прекращение торгово-денежных отношений, утрата хозяйственных связей, всеобщая разруха, голод) и культуры (почти полное исчезновение грамотности) на фоне непрекращающихся войн между мелкими варварскими «королевствами».

В VIII–X вв. интенсивно развивалась феодальная формация социальной жизни, базирующаяся на натуральном крестьянском хозяйстве, на наследственном земельном владении (феоде), которое можно было приобрести при условии несения службы (военной, барщины, оброка и т. д.). Новый общественный порядок опирался на систему

вертикальных связей (строгую феодальную иерархию наследуемых социально-юридических уровней) и горизонтальных корпоративного типа (сельские общины, ремесленные цеха, купеческие гильдии, рыцарские ордена и т. д.).

Духовной скрепой феодального общества стало христианство, пришедшее на смену разнообразным языческим верованиям коренных народов Европы. Христианская церковь оказалась единственной организацией, пережившей крушение античного мира — единственной силой, объединяющей Европу и сохраняющей остатки культурного наследия античности. В средневековой системе образования школы вначале существовали только при церквях и монастырях, где хранились древние рукописи и работали немногие «книжники» — ученые, философы, богословы. Поскольку языком церкви был латинский, он же стал языком образования и науки, что увеличило дистанцию между узким кругом образованной элиты и большинством безграмотного народа.

Считается, что программа средневековых школ была заимствована у Марциана Капеллы, римского ритора и философа V в. н. э. Она включала в себя «семь свободных искусств», процесс обучения которым делился на два цикла: тривиум (грамматика, риторика, логика) и квадривиум (арифметика, геометрия, астрономия, музыка). Латинский корень «тривиум» из древней школьной практики перешел в современный язык: «тривиальным» называют нечто очевидное, банальное, прописную истину. Образование античного человека заканчивалось на тривиуме, а человек Средневековья продолжал изучать науки в рамках квадривиума. По окончании цикла квадривиума школяр мог отправиться изучать право, богословие и медицину в школах, которые позже назовут университетами. С XI в. они стали основой светского образования в Европе.

Учебная литература VI–VII вв. представляла собой набор эклектичных знаний, отрывков из сочинений греческих и латинских «отцов церкви», уцелевших со времен античности. Весьма характерными были 20-томные «Этимологии» Исидора Севильского (560–636), епископа Толедо, которые являлись подобием энциклопедии, объединяющей скудные знания того времени [4]. Любопытно, что этого средневекового автора современные пользователи Интернета рассматривают как создателя «Википедии» своей эпохи и считают небесным покровителем всемирной сети. Во многих странах день кончины Исидора Севильского (4 апреля) отмечают как день Интернета. Дату и месяц его смерти (404) связывают с общепринятым стандартным кодом ответа HTTP «Ошибка 404», означающим: клиент был в состоянии общаться с сервером, но сервер не может найти данные согласно запросу. И это лишь одно из «странных сближений» Средних веков с началом компьютерной эры.

Идеологической основой всей системы средневекового образования была схоластика (от греч. *σχολή* — школа), связывавшая богословие и зачатки рационального, научного познания мира. Она была призвана излагать, объяснять, доказывать и интерпретировать истины христианской веры с опорой на незыблемые авторитеты Библии как Священного Писания и трудов Отцов церкви как Священного Предания. Предполагалось, что всякое знание имеет два уровня: сверхъестественное — полученное в «откровении» (Библия и комментарии к ней Отцов церкви), и естественное — добываемое человеческим разумом (тексты Платона и Аристотеля с комментариями позднеантичных и арабских философов). Схоластика, по сути, являлась философствованием в рамках интерпретации текстов, и в этом она была противопоставлена как новоевропейской науке с ее стремлением познать истину с помощью опыта и анализа, так и мистике с ее стремлением достичь истины в состоянии экстаза. Свод строго фиксированных правил и предельная формализация античного наследия позволили схоластике сохранить преемственность интеллектуальных навыков и необходимый понятийный аппарат. Структура схоластики оказалась благоприятной средой для логики, достижения схоластов в этой сфере, в частности, предвосхитили современную постановку многих вопросов математической логики.

Умозрительность, догматизм и авторитарность схоластики не способствовали развитию естественных наук, многие установки, диктуемые религиозным мировоззрением, были прямо враждебны естествознанию. Для средневековой мысли познание природы фактически означало познание Бога — ее творца. «Движение всей философии состоит в том, чтобы через познание творения познать творца», — эти слова принадлежат Роджеру Бэкону (1214–1292), «чудесному доктору», достигшему поразительных для своего времени естественнонаучных результатов. Поскольку полное и исчерпывающее познание Бога силами слабого и конечного человеческого разума априори невозможно, неизбежными оказывались ограничения, накладываемые на человеческое познание природы. Цепи религиозных догм препятствовали свободному движению мысли. Бесспорно, они сыграли колоссальную тормозящую роль в развитии науки, во многом обусловив удручающую слабость средневекового естествознания. В начале Нового времени Фрэнсис Бэкон назвал теологическую физику посвященной Богу девой, которая остается бесплодной; он считал, что плодотворной «дева» сможет стать, лишь освободившись от теологии.

Христианский взгляд на природу отличается двойственностью: с одной стороны, ее считают творением Бога и символом божественного всемогущества, с другой — местом изгнания и наказания людей, где «все пожирается всеми», «всякая тварь стенает и мучается» (По-

слание к римлянам апостола Павла, 8:22) и царит неотвратимая смерть. Человек, сотворенный «по образу и подобию Божьему», наделенный душой и разумом, ощущает мучительную несправедливость природного порядка и стремится преодолеть его, вернуть потерянный рай, вновь обрести бессмертие блаженной божественной жизни. Бесчисленные попытки сбросить оковы природы (умерщвление плоти, подавление естественной чувственности и т. п.) весьма характерны для Средних веков. Святые отшельники, аскеты, монахи Средневековья, мужественно сражавшиеся со своей греховной плотью, воплощали эту духовную традицию, которая жива и поныне. Однако в большинстве своем средневековые мыслители видели в природе не более чем декорации, подмостки, на которых разыгрывается драма человеческого бытия — борьба между Богом и дьяволом за человеческую бессмертную душу. Бог являлся главным внеприродным началом: теоцентричность христианского мировоззрения пришла на смену античному космоцентризму.

Эпоха Средневековья сделала значительный шаг вперед по сравнению с умозрительной наукой античности: именно тогда началось проникновение научных знаний в практическую деятельность человека. Одной из ярких попыток прикладного изучения природы можно считать алхимию. Возникнув на эллинистическом Востоке, она распространилась в Европе, несмотря преследования со стороны святой инквизиции.

Существовало четыре направления алхимии: поиски эликсира жизни, дающего вечную молодость; философского камня, способного обращать вещества в золото; вечного двигателя; фарфора. Открыть удалось только последний, да и то случайно.

Разумеется, наблюдая за природой, люди и до распространения алхимии обладали огромными знаниями: в металлургии, керамике, производстве стекла, получении красок, соли, изготовлении вина, пива, мыла, лекарств, выделке кож и т. д. Значение алхимии в том, что она предвосхитила естественные науки, хотя в большой степени была наполнена мистикой. Алхимики не просто совершали некое сакральное действие, используя заговоры, молитвы и т.д., но пытались получить искомые вещества или артефакты, следуя определенной методике (рецепту), что и определило пути развития химии как науки.

Тем не менее переоценивать значение алхимии для развития науки не следует: алхимические опыты были однообразными, повторялись столетиями, научные открытия происходили скорее как исключение. Достижения алхимии зачастую преувеличивались. Так, например, рецепт пороха знал в XIII в. Роджер Бэкон и применил его в военных целях при артобстреле одной из испанских крепостей. Однако изобретение его ошибочно приписывали жившему в XIV в. мо-

наху-алхимику Бертольдусу Шварцу, чье имя на алхимическом жаргоне означает название фазы в процессе приготовления философского камня. Кстати, тот же Р. Бэкон, далеко опережая свое время, предлагал использовать для военных нужд химию, утверждая, что можно изготовить невидимые и ощутимые лишь по запаху газы, вносящие «заразу» в неприятельские войска.

Отчасти аналогичной была ситуация с астрологией, которую И. Кеплер позже назовет «сумасбродной дочерью матери-астрономии». Возникнув на Древнем Востоке, она распространилась в античной Греции и попала в христианскую Европу как учение о связи земного и небесного миров. То, что такая связь существует, давно признано современной наукой, но до сих пор нет соответствующей теории, которую можно было бы применять на практике, предсказывая человеческую жизнь. Средневековые астрологи составляли гороскопы, пытаясь угадать связь личных судеб с движениями небесных тел, и в условиях дефицита знаний неизбежно принимали ее мистический, сверхъестественный характер.

Оживлению научных исследований в отсталой Европе способствовали контакты с арабским Востоком, где с VII в. утвердился ислам и возникла высокоразвитая цивилизация, впитавшая в себя многие достижения эллинской античности. На арабский язык переводилось множество древних рукописей, появлялись сочинения по логике, астрономии, математике. В трудах аль Хорезми к XI в. сложилась алгебра как самостоятельная наука, Авиценна совершил множество открытий в медицине, арабский мыслитель Аверроэс вновь открыл для Европы имя Аристотеля.

В период крестовых походов европейцы, соприкоснувшись с более высокой культурой Востока, переняли от нее очень многое: более совершенные способы обработки земли и приемы ремесла, технические изобретения (например, ветряные мельницы), новые и полезные растения (гречиху, рис, цитрусовые, тростниковый сахар, абрикосы), шелк, стекло и т.д., не говоря о правилах гигиены, традициях эротической поэзии, умении воевать. С Востока в Европу пришел кодекс рыцарской чести и утонченная роскошь повседневной жизни.

В контексте нашей темы влияние арабской культуры сказалось прежде всего в области математики. В этой связи интересна фигура Герберта из Ориийяка (ок. 946–1003), впоследствии папы Сильвестра II [5]. Он получил образование в Испании под руководством арабских ученых. Имя этого человека, первым из французов избранного папой римским, окружено легендами, его обвиняли в чернокнижии и колдовстве. Именно Герберт познакомил Западную Европу с некоторыми воспроизведенными арабами элементами античной и индийской математики, где уже в VII в. разрабатывались квадратные урав-

нения, а также с отдельными достижениями их оригинальной науки. Считается, что он первым познакомил европейцев с арабскими цифрами, которые активно пропагандировал, и вернул счетную доску абак — забытое с античных времен приспособление.

Самым значимым шагом на пути вторичных открытий и развития математики стали работы Леонардо Фибоначчи, появившиеся к началу XIII в. Он родился в семье пизанского купца. Пиза в то время была богатым торговым городом, поддерживающим широкие связи с Востоком. Леонардо Пизанский в ходе торговых поездок в страны Ближнего Востока познакомился с греко-арабской математической наукой, и трактат *Liber Abaci*, вышедший в 1202 г., открыл новую эру в истории математики в Европе. Его работа по арифметике и алгебре основывалась на индийских методах исчисления, на достижениях в арифметике египтян и сирийцев. Считается, что именно Леонардо Пизанский ввел в активный оборот в Европе арабские цифры — нововведение, подхваченное прежде всего купцами, как более удобное для счета денег. Это можно считать еще одним подарком современной цифровой цивилизации от «темного» Средневековья.

К сожалению, мировоззренческий фон и социальные обстоятельства средневековой жизни практически лишали ученых возможности сосредоточиться на научной деятельности. Ученые занятия сочетались либо с мистикой (что могло повлечь за собой обвинения в колдовстве), либо со схоластикой (что могло повлечь за собой обвинения в ереси). Целый ряд известных философов-схоластов наряду с богословием на свой страх и риск занимались изучением естественных наук.

Среди них можно назвать «всеобъемлющего доктора» Альберта Великого (1193–1280), канцлера Оксфордского университета Роберта Гроссетеста (1175–1253) и особенно его знаменитого ученика Роджера Бэкона. Альберт одним из первых начал широко использовать философские и естественнонаучные работы Аристотеля. Его труды в области описательного естествознания оставили значительный след в средневековой литературе. Он занимался алхимией, астрономией, зоологией, минералогией, ботаникой. В условиях германского климата сумел создать оранжерею, где круглый год росли цветы и фрукты. Естественнонаучные взгляды Альберта были нетипичны для его времени: в частности, он рассматривал Млечный Путь как скопление малых звезд, а Землю считал шарообразной и принимал участие в диспуте о ее движении.

Естественнонаучное направление в европейской схоластике наиболее интенсивно разрабатывалось в Оксфордском университете, в котором царил атмосфера свободомыслия, благодаря удаленности от римской церкви. Магистр университета Роберт Гроссетест обосновывал экспериментальные методы изучения природы. В круг его научных ин-

тересов входили оптика, геометрия, астрономия. Он создал почти эйнштейновское учение о свете, явившееся своеобразной интерпретацией некоторых идей философии неоплатонизма. Гроссетест считал, что видимый мир есть не что иное, как тонкая светящаяся масса — свет: движение мира — это расширение светового шара по законам оптики. Разумеется, будучи прежде всего теологом, Гроссетест исходил из идеи творения мира Богом, который создает некую светящуюся субстанцию, точку, от которой в дальнейшем «распространяется» мир.

На основе своего учения о свете Гроссетест пытался объяснить все устройство и движение космоса физико-математическими законами, сводя их в конечном счете к принципам геометрии. Любопытную аналогию знаменитой формуле Галилея представляет заявление Гроссетеста о том, что все природные действия можно изобразить посредством линий, углов и фигур и что другого пути для знания не существует. Математику — точнее, геометрию — он считал единственной надежной основой познания. Для того времени это были новые и смелые идеи: достаточно сказать, что в XIII в. механико-математические дисциплины назывались схоластами-ортодоксами презрительной кличкой, основанной на игре слов: *artes moechanite* — науки прелюбодейные (от лат. *moechor* — прелюбодействую).

Ученик Гроссетеста Роджер Бэкон был одним из наиболее оригинальных мыслителей своего времени. Высоко оценивая естественнонаучные идеи Аристотеля, он резко критиковал схоластику за ее формализм, умозрительность, авторитарность. Основой познания Р. Бэкон считал опыт: «Посредством опыта мы испытываем и проверяем все истины». Наилучшим инструментом обработки фактов он считал математику — «врата и ключ» всех наук. Только математика «остаётся для нас предельно достоверной и несомненной, поэтому с ее помощью следует изучать и проверять все остальные науки». Р. Бэкон был убежден, что математика — самая легкая из всех наук, ибо она «доступна уму каждого», и предлагал начинать с нее обучение людей с самого детства. Однако превыше всего Р. Бэкон ценил именно опыт как поставщика фактов, без которых никакое математически правильное умозаключение не приводит к истине.

Призывая опираться на конкретные знания и практические исследования, Р. Бэкон подчеркивал пользу научно-технических изобретений для государства. Ему принадлежит ряд открытий в теории магнетизма, в физиологии зрения, в оптике (трактат Р. Бэкона «Перспектива» стал первой серьезной работой по оптике в средневековой Европе). При этом теоретические дисциплины, в первую очередь математику и перспективу, он пытался применить к технике. Он писал о возможности обработки линз и изготовлении инструмента, при помощи которого «отдаленные предметы покажутся близкими и наобо-

рот», при посредстве которого можно «на невероятном расстоянии прочитать самые маленькие буквы и перечислить пылинки и песчинки», благодаря которому «мальчик покажется как великан, человек — как гора». Таким образом, он подошел к идее увеличительного стекла, очков и подзорной трубы. (Достоверно известно, что первые очки были изготовлены итальянскими мастерами в 1280–1290 гг.). Попытки Р. Бэкона привлечь внимание властей и мыслящих людей XIII в. к научно-техническим проблемам выходят далеко за рамки схоластики и средневекового мировоззрения в целом: достаточно вспомнить, что даже такой неортодоксальный схоласт, как Пьер Абеляр (1079–1142), в свое время считал достоинством свое полное незнание математики и механики.

Об уникальной прозорливости Р. Бэкона свидетельствует знаменитый отрывок из его небольшого «Послания о тайных действиях искусства и природы и о ничтожестве магии», где описывается ряд технических «чудес», «в коих нет ничего магического»: «Можно сделать орудия плавания, идущие без гребцов, суда речные и морские, плывущие при управлении одним человеком скорее, чем если бы наполнены были людьми. Также могут быть сделаны колесницы без коней, движущиеся с необыкновенной скоростью... Можно сделать летательные аппараты: человек, сидящий в середине аппарата, с помощью некоторой машины двигает крыльями наподобие птичьих. А также инструмент очень малого размера, способный поднимать большую тяжесть... Можно сделать аппарат, чтобы ходить безопасно по дну моря или рек» [1, с. 176].

Несмотря на столь поразительную способность предвидения, Р. Бэкон оставался сыном своего времени: экспериментальный метод переплетался у него с элементами мистики, научная трезвость — с астрологическими и алхимическими фантазиями, описание технических открытий — со сказками о духах и драконах. Богослов и математик, монах и алхимик, занимавшийся поисками философского камня, он тратил все свои средства на физические эксперименты, живя на грани нищеты. Но средневековая философия, осуждая дерзкое стремление человека постигнуть тайны божественного мироустройства, отрицательно относилась к экспериментальным методам изучения природы. Долгие 14 лет Р. Бэкона держали в монастырской тюрьме именно за то, что он ставил самые разнообразные опыты, пытаясь тем самым истину у природы «нечестивыми методами». Его считали магом и чародеем, а результаты его действий — происками дьявола. Такое отношение было вызвано представлением об эксперименте (опыте) как о пытке, которую человек устраивает природе, — пытке, под которой она может дать любые требуемые от нее показания. Поэтому результат эксперимента никогда не раскрывает истины,

а лишь подтверждает желаемый ответ. (Прозорливость инквизиторов поражает: с ними согласились бы некоторые специалисты по философии науки XX века, считающие открываемые физикой микрочастицы порождением наших экспериментов...) Р. Бэкона выпустили из тюрьмы в возрасте 78 лет — за два года до смерти. Преследуемый почти всю жизнь, он успел сделать так много и настолько опередить свою эпоху, что с полным правом его можно назвать провозвестником новоевропейского опытного естествознания.

Деятельность схоластов-естествоиспытателей могла иметь в Средние века философское обоснование в известном учении о двойственности истины, пришедшем в Европу с арабскими переводами Аристотеля. Это учение было развито одним из самых вольнодумных философов своего времени Сигером Брабантским (1240–1282). Разделяя человеческое познание природы на две по сути независимые сферы — научно-философскую и религиозную, — Сигер Брабантский утверждал, что они имеют равные права на истину; стремясь объяснить природу естественными причинами, он фактически вывел ее из-под «божественной юрисдикции». В конечном счете именно это направление средневековой философии явилось наиболее плодотворным, что и подтвердил впоследствии Ф. Бэкон.

В области методологии науки в Средние века было сделано сравнительно немного, но заслуживает упоминания широко применяемый и в настоящее время «принцип бритвы», или «скальпеля», предложенный прославленным схоластом Уильямом Оккамом (1285–1349) — «единственным и беспримерным доктором», активным политическим деятелем. «Бритва Оккама» была направлена против схоластического способа объяснения того или иного явления путем приписывания ему какой-либо субстанциальной формы или сущности («природы», «скрытого качества» и т.п.), которые можно было выдумывать без ограничений. «Сущности не следует умножать без необходимости», — считал Оккам, призывая «отсекать острой бритвой необоснованные избыточные субстанциальные формы». Иными словами, «...Бесполезно делать посредством многого то, что можно сделать посредством меньшего». Современные науковеды трактуют этот принцип как требование сводить до минимума количество произвольных допущений и предпосылок, принимаемых без доказательства.

В XIV в. вторым после Оксфордского университета центром естественнонаучных исследований стал Парижский университет, где работали такие видные схоласты, как Жан Буридан (1300–1360) и Никола Орем (1323–1382). Буридан дважды избирался ректором Парижского университета: примечательно, что он практически не занимался теологией, предпочитая ей логику и физику. В своих комментариях к физическим и астрономическим работам Аристотеля он развивал гипотезу

тезу «импульса», который двигательная сила придает движущемуся объекту и «запечатлевается» в нем, давая ему возможность двигаться бесконечно в заданном направлении, если для этого нет препятствий. Таким образом, движение находит основание как бы в себе самом, что идет вразрез с механикой Аристотеля. Можно считать это положение одной из первых формулировок закона инерции.

Никола Орем был магистром теологии, а затем епископом г. Лизье. Он прославился своими работами по политической экономике, в которых выступал как теоретик денежного обращения. Также Орем занимался математикой и в одном из своих математических сочинений даже употреблял степени с дробными показателями, предвосхищая в определенной мере логарифмические исчисления. Но наибольшей известностью пользовались его труды по физике и астрономии. Развивая принципы механики Буридана, он сформулировал закон падения тел, отдаленно, но все же приближающийся к формулировке Галилея. Применяя принципы механики и физики к проблеме движения небесных тел, он принимал гипотезу суточного вращения Земли и «покоя неба». Но самым перспективным явилось развитие Оремом идеи о возможности математической (числовой и геометрической) характеристики физических явлений: геометро-кинематическая схема была впоследствии принята в физике и астрономии.

Таким образом, на исходе Средневековья был выдвинут ряд плодотворных идей в области естествознания и натурфилософии, разрушавших аристотелевскую физику и способствующих появлению новых естественнонаучных теорий. Разумеется, эти отдельные несистематизированные попытки нельзя переоценивать, но в какой-то степени они подготовили почву для теоретиков эпохи Возрождения и научной революции Нового времени.

Следует отметить особенности развития техники в Средние века. Средневековая техника возникала и совершенствовалась в ходе непосредственного производства материальных благ и в сельском хозяйстве, и в ремесленном деле. Уже в раннее Средневековье произошло коренное преобразование культуры земледелия: новая трехпольная агротехника сменила двухпольную и стала более производительной, появился тяжелый колесный плуг, широко использовалась гужевая сила.

Подъему экономики на Западе в X–XI вв. способствовало внедрение приспособлений, использующих силу воды и ветра. Ветряные мельницы, появившиеся в Европе в XII в. после крестовых походов, были усовершенствованы. Благодаря изобретению кривошипа и махового колеса вода начала приводить в действие мукомольные, вальцовые, кузнечные и другие машины.

Каждое техническое новшество стимулировало появление последующих. Например, изобретение шпор и стремени позволило резко

увеличить вес перевозимого всадником вооружения и доспехов, что привело к появлению нового гужевого транспорта и изобретению в XI в. хомута, значительно увеличившего тяговую мощность лошади. Движение в ходе военных действий обозов с оружием требовало мощных дорог, в результате чего были восстановлены старые римские дороги, построены новые. Изобретение подков позволило лошадям двигаться по мощеным дорогам на большие расстояния.

Раннесредневековые разрозненные военные поселения, враждующие между собой, постепенно уходили в прошлое. Европа покрылась сетью дорог, возрос поток путешественников, благодаря чему увеличилось знание о разных уголках мира. Рождение финансовой, торговой, политической трансъевропейской коммуникации к XI в. изменило представления людей о мире и его размерах. А с XII в. европейцы начали применять компас, значение которого для развития мореплавания, а следовательно, и для расширения кругозора средневекового человека трудно переоценить.

Время развитого феодализма — это бурное развитие городов, в которых торгово-ремесленное сословие создает для себя особые формы жизни. Рост городов потребовал строительства, а строительное дело стимулирует технологические новации. Доминантой средневекового города был храм, сооружение которого считалось делом чести горожан. Храмы обычно строились на протяжении десятилетий, а то и столетий, на средства городской общины и местных феодалов. Известные памятники готической архитектуры, украшающие и по сей день города Европы, дают представление о высочайшем уровне средневекового строительного дела.

Острая нужда в строительных материалах подталкивала развитие горного дела. Подземные работы по добыче руды были хорошо известны уже в XII в. Чугун производился сыродувным способом, а с начала XV в. стали применять доменный способ. Растущая потребность в железе, которое в раннее Средневековье ценилось дороже золота, привела к увеличению его добычи и усовершенствованию методов его обработки. Городские ремесленники начали обеспечивать крестьян железными инструментами взамен деревянных, и железо настолько подешевело, что вошло в обиход даже мелких крестьянских хозяйств. Самые разнообразные сельскохозяйственные орудия изготавливались из железа (лемех у орала, рабочая часть мотыги, зубья у бороны, косы, серпы и т.д.). Это резко увеличило продуктивность сельского хозяйства, которое должно было обеспечивать все возрастающую потребность городов в продуктах питания. Огромные пространства, прежде занятые лесами, превращались в пахотные земли, стала возможна более глубокая вспашка почвы, шло интенсивное развитие огородничества, садоводства, животноводства.

Безусловно, основное развитие техники и трудовых навыков людей происходило в ремесленной сфере города, где создавалось текстильное, шерстяное, шелковое, хлопчатобумажное, кожевенное производство, производство изделий из металла, стекла, керамики, чеканка монеты и т.д. Изделия ремесленников распространялись по всей Европе. Все это было бы невозможным без накопления глубоких и разнообразных эмпирических знаний, без их теоретического осмысления. Впрочем, теоретики того времени в большинстве своем были далеки от насущных потребностей практики.

Некоторые технические устройства кардинально меняли мироустройство эпохи. Так, например, механические часы с колесами и боем, конструкцию которых, по мнению некоторых исследователей, изобрел Герберт из Орийяка в 1000 г., появились на башнях в Германии около 1200 г. Авторство Герберта оспаривают, но в 994 г. он построил в Магдебурге солнечные часы, что документально подтверждено.

Чтобы оценить глубину перемен в восприятии времени, вызванных этим техническим новшеством, необходимо вспомнить, что столетиями ритм жизни людей определялся природными факторами — сменой дня и ночи, зимы и лета, порядком полевых работ и т.п. Время исчислялось по солнцу, звездам, по переключке петухов, по бесчисленным приметам, которые позднее были забыты. В Средние века использовались и часы (песочные, солнечные, а также дорогие и громоздкие водяные), но они были скорее забавой, чем приборами для измерения времени. В условиях малоподвижного аграрного общества раннего Средневековья человек не нуждался в точном измерении времени и был по сути безразличен к его течению. Время отсчитывала сама природа, и оно не зависело от человека.

Механические часы воспринимались как автомат по производству времени, созданный руками человека. Они создавали упорядоченность и размеренность жизни: неслучайно часы появились прежде всего в монастырях, обеспечивая стабильность и прочность монастырского регламента, неслучайно именно церкви начали украшать часами, поскольку именно там вели счет времени. Отличительной чертой эпохи Средневековья были звон церковных колоколов, призывающих к заутрене, обедне, вечерне, церковный календарный круг с большими церковными праздниками и постами.

Однако механические часы отсчитывали время земной повседневности, заполненное практическими делами, а не время сакральных событий и религиозных ритуалов. Бой часов, днем и ночью звучащий с бесчисленных башен Западной Европы как «жуткий символ убегающего времени» (О. Шпенглер), напоминал людям о бренности земной жизни, о ценности навеки уходящих мгновений. Изобретение механических часов стало значительным шагом в развитии нового мировоззре-

ния, характеризующего следующий этап европейской истории — эпоху Возрождения.

В целом технический прогресс в Средние века — явление во многом парадоксальное. Правящий класс феодалов предпочитал развитию техники усиление насильственного давления на подневольную крестьянскую массу. Консервативная цеховая организация ремесленного производства с XIII–XIV вв. мало способствовала внедрению технических новшеств. Тем не менее сама рациональная организация средневековой экономики, при которой различные стороны хозяйственной жизни взаимно поддерживают и стимулируют друг друга, неизбежно приводила к постепенному нарастанию усовершенствований: технические новинки собирались, распространялись, применялись для упорядочивания соответствующей отрасли.

Казалось бы, это противоречило господствующей христианской идеологии, утверждающей высшую ценность духовных устремлений к Богу, а не земной жизни. Но в Средние века именно монастыри первыми внедряли технические изобретения и новые способы хозяйствования. Стремление облегчить тяжелый физический труд, механизировать монотонные операции диктовалось необходимостью дать всем людям досуг для духовного совершенствования, для молитвенного обращения к Богу.

Объективно оценивая всю противоречивость научно-технического прогресса эпохи феодализма на исходе Средневековья в XV в., современные исследователи говорят о признаках технической революции, суть которой состоит в овладении силами природы, животных, ветра и воды. Ее главное достижение не в этике или схоластике, а «в построении (впервые в истории) сложной цивилизации, не основанной на использовании тяжелого труда рабов» [6, с. 283]. Подлинный расцвет европейской науки и создаваемой на ее основе техники начнется в эпоху Нового времени, но он был бы невозможен без прорывов и достижений Средневековья.

Проблемы, поставленные перед научно-технической мыслью в Средние века, успешно разрешали последующие поколения. Люди Средневековья отводили науке и технике отнюдь не первое место в иерархии существующего, и тем самым преподали нам мировоззренческий урок. В нашу эпоху безудержного научно-технического прогресса их опыт способен помочь в осмыслении болевых проблем общественного развития.

В заключение отметим один многозначительный факт: предвидя возвращение в социальную практику некоторых средневековых структур, великий русский философ Н.А. Бердяев (1874–1948) неслучайно назвал одну из своих знаменитых книг «Новое Средневековье».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. *Избранные труды*, т. 2. Москва, ИНИОН РАН, 1999, 560 с.
- [2] Ле Гофф Ж. *Цивилизация средневекового Запада*. Москва, Прогресс, 1992, 376 с.
- [3] Хейзинга Й. *Осень Средневековья*. Санкт-Петербург, Издательство Ивана Лимбаха, 2011, 768 с.
- [4] Гревс И.М. *Сильвестр II. Христианство. Энциклопедический словарь*, т. 2. Москва, 1995, 567 с.
- [5] Уколова В.И. Рождение средневекового энциклопедизма. *Исидор Севильский. Античное наследие и культура раннего Средневековья (конец V — начало VIII века)*. Москва, Наука, 1989, с. 207–283.
- [6] Мотрошилова Н.В., ред. *История философии: Запад—Россия—Восток*, кн. 1. Философия древности и Средневековья. Москва, Греко-латинский кабинет, 1995, 480 с.

Статья поступила в редакцию 16.04.2015

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Догужиева М.М. Наука и техника в социокультурном контексте Средневековья. *Гуманитарный вестник*, 2015, вып. 6.

URL: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/hum/phil/260.html>

Догужиева Марина Муратовна — канд. филос. наук, доцент кафедры философии МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: aniramd@list.ru

Science and technology in sociocultural context of Middle Ages

© M.M. Doguzhieva

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The author seeks to improve understanding of medieval society, and thus alter the common perception of Middle Ages as the time of obscurantism, regress and stagnation through exploration of medieval scientific and technological achievements and social development.

Keywords: science, technology, Middle Ages, paradigm, sociocultural context.

REFERENCES

- [1] Gurevich A. Ya. Kategorii Srednevekovoi Kul'tury [Categories of Medieval culture]. *Izbrannye trudy* [Selected works], vol. 2. Moscow, Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences Publ., 1999.
- [2] Le Goff J.L. *Medieval Civilization* [Le Goff, Zhak. *Civilizaciya Srednevekovogo Zapada*]. Moscow, Progress Publ., 1992.
- [3] Huizinga J. *Herfsttij der middeleeuwen* [in Russian: Kheizinga J. *Osen' Srednevekovyia*]. Saint Petersburg, Ivan Limbakh Publ., 2011.
- [4] Greaves I.M. Sil'vestr II [Silvester PP. II]. *Khristianstvo. E'nciklopedicheskij slovar'* [Christianity. Encyclopaedia], vol. 2. Moscow, 1995, p. 567.
- [5] Ukolova V.I. Rozhdenie Srednevekovogo E'nciklopedizma. Isidor Sevil'skij. [Birth of Medieval Encyclopaedic Knowledge. Isidore of Seville]. In.: *Antichnoe Nasledie i Kul'tura rannego Srednevekov'ya (konec V — nachalo VII veka)* [The Antique Heritage and Early Medieval Culture (late V — early VII centuries)]. Moscow, Nauka Publ., 1989, pp. 207–283.
- [6] Motroshilova N. V., ed. *The history of philosophy: West—Russia—East* [History of Philosophy: The West — Russia — The East]. Kn. 1. *Filosofiya Drevnosti i Srednevekov'ya* [Book 1. Ancient and Medieval Philosophy]. Moscow, Greko-latinskij kabinet "Yuriy Shichalin's Museum Graeco-Latinum", 1995, 480 p.

Doguzhieva M.M., Ph. D., associate professor of the Philosophy Science Department of Bauman Moscow State Technical University. e-mail: aniramd@list.ru