

Рудольф Константинович Баландин
Кто есть кто в мире науки и техники
Серия «Кто есть кто»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=14653639
Кто есть кто в мире науки и техники: Вече; Москва; 2012
ISBN 978-5-9533-3551-5, 978-5-4444-8190-5

Аннотация

Герои этой книги подобны фронтовым разведчикам: они вступают в чуждый, неведомый и опасный мир, чтобы собрать сведения о нем и принести эти знания людям, хотя бы и ценой собственной жизни. Ученые-естественники, – именно им посвятил свою книгу Р. К. Баландин, геолог и географ, популяризатор науки с полувековым стажем, – нередко вынуждены ставить смертельно опасный опыт на самих себе: ведь никому еще не известны последствия их открытий. И они без колебаний шли на это: физики Пьер и Мария Кюри, Анри Беккерель и Игорь Курчатов, энциклопедист Михаил Ломоносов и микробиолог Луи Пастер. Фундаментальной науке необходима материальная поддержка, которая всегда зависит от власти имущих, – и ученые часто вступали в конфликт со своим веком. Однако и в условиях ГУЛАГа продолжали свои изыскания великий конструктор Сергей Королев и Павел Флоренский, не только философ и богослов, но и естествоиспытатель с энциклопедическим кругозором... Нет такой научной сферы, которая была бы обойдена вниманием в этой всеобъемлющей книге – всемирной летописи деяний истинных Прометеев, принесших людям животворный огонь познания.

Содержание

Введение	5
1	5
2	6
3	7
4	8
5	9
Часть I	10
Глава 1. Древнейшие изобретатели, мыслители	10
Доисторический период	10
Легендарные творцы	12
Строители великих пирамид	15
Китайская цивилизация	19
Ионийская философия природы	26
Преднаука	31
Пифагорейцы	37
Познание природы	42
Глава 2. Становление науки	50
Философия и наука	50
Великий систематизатор	56
Глава 3. Начало научных знаний	64
Александрийский период	64
Успехи античной науки и техники	70
Глава 4. Римская империя	78
Время собирать знания	78
Познание Земли	82
Техника на грани фантастики	89
Прочная система мироздания	91
Псевдонаука от Птолемея	97
Пагуба технического прогресса	99
Часть II. Средневековье	106
Глава 1. Европейское средневековье	106
Господство религии	106
Знание на религиозной основе	109
Мир мнимый и реальный	114
На плоской земле	117
Глава 2. Восточный центр	124
Цивилизация «поднебесной»	124
Византия – наследница эллинизма	127
«Торжество знания»	133
Об одной арабской рукописи	144
Глава 3. Предвозрождение	147
Европейские наследники эллинов	147
Дерзания разума	151
Конец ознакомительного фрагмента.	155

Рудольф Баландин

Кто есть кто в мире науки и техники

© Баландин Р. К., 2012

© ООО «Издательский дом «Вече», 2012

© ООО «Издательство «Вече», 2012

* * *

Введение

Происхождение науки и техники

1

Речь у нас пойдет преимущественно о естественных науках. Лишь косвенно, по мере необходимости, будет сказано о гуманитарных знаниях, искусстве, философии. Постараемся обойтись без математических уравнений, химических формул, сложных терминов. Все это имеется в специальных справочниках.

В число естественных принято относить науки физико-математические, химические, о Земле (геолого-минералогические, географические), о Жизни (биологические), о Вселенной (астрономические). Нас будут интересовать главным образом выдающиеся творцы науки и техники – в контексте истории духовной и материальной культуры.

Для начала выясним смысл некоторых понятий.

Наука – слово русское. Прежде означало, согласно «Толковому словарю живого великорусского языка» Владимира Даля, – ученье, выучка, обученье. С середины XIX в. так стали называть знания о мире, человеке и обществе, основанные на фактах (наблюдениях, опытах, экспериментах, исследованиях) и приведенные в логично обоснованную систему. Сведения, которые можно проверить, – факты – фундамент научных гипотез (предположений), теорий (доказанных закономерностей), учений.

По В. Далю, «техника» – заводское и ремесленное искусство, знание, умение; приемы работ и приложение их к делу. Происходит оно от греческого «техне» – искусство, ремесло, мастерство. Со временем техникой стали называть творения ума и рук человека, искусственные создания.

2

Знания и труд определяют суть человеческого бытия. Они – основа цивилизации. Хотя афоризм «труд создал человека» требует уточнений. Если речь идет о целенаправленной деятельности, то человек создал труд, а не наоборот.

Техника возникла на Земле задолго до появления человека. Немало книг посвящено «ремеслам и искусству» насекомых, птиц, млекопитающих. Определенными навыками, знаниями обладают высшие обезьяны. Но только человек создал именно систематизированные знания и систему техники.

В антропологии и археологии выделяют два признака принадлежности к роду Номо: объем головного мозга человекообразного существа (не менее 400–500 куб. см при сравнительно небольших размерах тела) и созданные им каменные орудия труда.

Среди животных есть умелые строители жилищ (термиты, пчелы, муравьи), ткачи (птицы), создатели гидротехнических сооружений – плотин, каналов (бобры). Но животные не используют специально сделанных орудий труда, которые и следует относить к числу первичных технических средств. А люди смогли с их помощью создать огромное количество искусственных творений, техники.

По разнообразию и сложности орудий труда можно судить об уровне знаний и умений. История техники отражает историю первобытного человека. Однако она анонимна. Мы не знаем имен величайших изобретателей: каменного ножа и топора, лука и стрел, колеса, мотыги, плуга, выплавки металла, а также знаков письма, цифр, календаря...

3

Человек преобразует окружающий мир, творя новую среду обитания. Ее называют антропосферой, психосферой, социосферой, ноосферой (т. е. областью человека, духовной деятельности, общества, знаний). Пожалуй, точное название – техносфера. Ибо она создана искусственно, благодаря умению, труду и знаниям человека. Основа ее – техника.

Безусловно, наука и техника немислимы без человека. Однако он как существо биологическое сам по себе не способен существенно преобразить окружающую природу. В этом он вряд ли превосходит бобров, плотины, каналы и запруды которых меняют режим речек и ручьев, вызывают заболачивание...

Тем-то и отличается человек, что создает технику. А она воздействует не только на природу, но и на человека. Происходит взаимное творение системы человекотехники. Чем разнообразней и сложней становилась техника, тем изобретательней делался человек. Со временем он создал основы письма, математики, календаря, знаний об окружающей природе.

Что же возникло раньше – техника или наука?

Вопрос подобен дилемме: раньше курица или яйцо? Она имеет ответ: яйцо. Ибо оно было и у предков птиц – рептилий. Но если уточнить – «куриное яйцо», то четкого ответа нет.

Техника возникла прежде письменности и до наук в нашем понимании. Но уже на заре человечества передавались из поколения в поколение трудовые навыки, результаты наблюдений, принципы общежития. Знания и техника формировались во взаимной связи.

4

Имеется множество справочников и энциклопедий, где приведены сведения о выдающихся инженерах, ученых-натуралистах, математиках. В этой книге персоналии даны в контексте истории научных открытий и изобретений. Она может служить справочником, пособием по истории знаний и техники, а также материалом для самообразования, повышения культуры мышления, для интеллектуального роста.

Автор – не энциклопедист, хранящий в анналах своей памяти все сведения, которые здесь представлены, и не компилятор, бездумно переписывающий чужие труды. Как историк науки я специалист по творчеству некоторых из представленных здесь выдающихся людей, а также по проблемам эволюции знаний, техники, цивилизаций.

... Человечество постепенно, шаг за шагом расширяло умственный кругозор, вторгалось в Неведомое, постигало непознанное. И каждый из нас приобщается к мировой культуре, развивает свой интеллект, а не только усваивает некую сумму знаний.

Козьма Прутков изрек: «Нельзя объять необъятное». Он прав, сделать этого нельзя, но стремиться к этому в познании необходимо.

Не следует воображать, будто наше поколение находится на вершине человечества. На этот счет есть замечание Иоганна Вольфганга Гёте: «Природа потому непознаваема, что один человек не в состоянии понять ее, хотя все человечество могло бы понять ее. Но так как это милое человечество никогда не бывает единым, то природе так хорошо удается играть с нами в прятки».

С расширением горизонта знаний еще обширнее становится область незнания, скрытая за ним. Не следует ориентироваться только на учебники, где, на первый поверхностный взгляд, объяснено всё на свете.

Чем больше фактов, тем трудней выстроить их в стройную систему. Поэтому мыслители прошлого часто оказываются пронизательней, чем современные узкие специалисты, пусть даже отмеченные высокими званиями и наградами. Величайший ученый XX века, историк и философ В. И. Вернадский имел все основания утверждать: история науки открывает путь к новым знаниям, идеям, открытиям.

Идея всеобщего прогресса завораживает даже серьезных ученых. Новейшие приборы, сложнейшие эксперименты, проникновение в глубины атомного ядра, выход человека в космос и высадка на Луну, детальные съемки планет и их спутников с космических аппаратов, – удивительные технические свершения создают иллюзию таких же достижений в фундаментальных науках.

Человечество добилось грандиозных успехов в «покорении» области жизни (биосферы). Несравненно хуже обстоит дело с умением сосуществовать с породившей и питающей нас земной природой, с познанием ее сокровенных тайн и организации жизни людей так, чтобы они были достойны гордого самоназвания «Человек разумный».

5

Заранее прошу прощения за отдельные неточности (порой они вызваны необходимостью популярного изложения сложного материала) и за отсутствие ряда достойных деятелей науки и техники, что объясняется прежде всего ограниченным объемом книги.

По той же причине в ряде случаев нельзя было углубиться в суть затронутых проблем, рассказать подробнее о личности и судьбе персонажа (о многих из них, главным образом о русских мыслителях, я написал книги или статьи). Но при всей вынужденной краткости, а то и схематичности изложения, оно во многом авторское, а не компилятивное. Значительная часть приводимых здесь сведений в Интернете отсутствует.

В основе изложения хронологический принцип. Но нередко исключения главным образом из-за необходимости придерживаться определенной темы. При прочих равных условиях предпочтение отдается отечественным изобретателям и ученым.

Сокращений в тексте немного; они общепринятые для энциклопедий и справочников. Нередко отсутствует слово «год», если оно явно подразумевается.

Надеюсь, простятся мне некоторые отступления от стиля и содержания справочника. Ведь у нас речь идет об интеллектуальном творчестве. «В истории естествознания, – писал Вернадский, – любовь к природе, чувство природы играют огромную роль. В каждой работе всегда есть огромный эстетический элемент, без которого она превращается в сухую схоластику».

Натуралист-наблюдатель эту эстетическую сторону находит в том общении с красотой Космоса, какое он испытывает при работе в поле, вдали от социальных скоплений человечества, вне своего муравейника; гуманист (гуманитарий) – в воссоздании забытого, былого; астроном – в созерцании неба; математик – в стройных идеальных построениях разума». Добавим: изобретатель – в создании новых машин, механизмов, технологий.

Знакомство с историей естествознания и техники, с творцами интеллектуальных ценностей обогатит вас, читатель, новыми идеями, впечатлениями, знаниями.

И последнее. Слова Ньютона, что он видел дальше других, ибо стоял на плечах гигантов, следует дополнить. Какими бы ни были «гиганты мысли», все они достигали успеха благодаря тысячам тружеников, порой безымянных или малоизвестных. И те, о ком будет сказано в этой книге, вовсе не «самые умные», а прежде всего – наиболее знаменитые.

Часть I

Древний Восток. Античность

Глава 1. Древнейшие изобретатели, мыслители

Доисторический период

Существует мнение, что наиболее крупные изобретения и открытия сделали люди в далекой древности, когда знания передавали устно, а трудовые навыки, умения – обучением на практике. Тогда постигали окружающий мир почти с чистого листа.

Наибольшей изобретательностью отличались люди современного облика (кроманьонцы), появившиеся приблизительно 50 тысячелетий назад. Многие умения они переняли у своих предшественников и, возможно, близких родственников – неандертальцев. За несколько тысячелетий до того, как было сформулировано правило рычага, им пользовались охотники позднего каменного века, придумавшие копьеметалку. Она как бы удлиняла руку человека, позволяя бросить копье сильнее и дальше.

Лук – изобретение охотников мезолита – действует как механизм, накапливающий энергию по мере натяжения тетивы и резко разряжающий ее при выстреле (слово «выстрел» относится именно к полету стрелы). Он же, по-видимому, подсказал идею первых струнных инструментов.

Достоинно восхищения мастерство кроманьонских охотников, создававших изделия из камня. Одним из шедевров такого рода является пластина в виде лаврового листа. «Безупречные пропорции и изящная обработка этого кремневого лезвия неопровержимо доказывают, – пишет популяризатор науки Том Придо, – что тот, кто его изготовил, не мог быть неуклюжим тупицей, и свидетельствуют о замечательных технических достижениях».

Данный предмет длиной 28 см имеет толщину всего 1 см и явно не был предназначен для грубой работы. Он демонстрирует виртуозное умение кроманьонца обрабатывать камень и эстетическое чувство автора. (Впрочем, последнее неудивительно, если вспомнить великолепные рисунки людей того времени.) Возможно, пластина предназначалась для ритуальных целей, для нанесения татуировки или хирургических операций. Не исключено, что мастер просто показал свое умение создавать уникальные вещи.

Советские археологи на Сунгире раскопали захоронение возрастом около 20 тысячелетий, где помимо разнообразных предметов находились два копья длиной 2,5 м из выпрямленного бивня мамонта. Как удалось сделать это, остается загадкой. Люди, умевшие распрямить круто загнутый бивень, были изобретательны и умелы.

Интересны загадочные знаки, начертанные или выбитые на камнях или кости. Например, пластина из рога северного оленя, найденная во Франции, имеет 69 меток в виде извивающейся цепочки. Они были нанесены не сразу и разными орудиями. Согласно правдоподобной версии, так неведомый астроном каменного века фиксировал фазы Луны. Во всяком случае, древний человек делал какие-то пометки или вычисления. Возраст предмета более 30 тысячелетий!

Значительно позже был изобретен серп. Его делали из дерева или кости, а в качестве лезвия использовали кремневую насадку. Это уже сложное составное орудие труда.

Интересно, что изобретения создавались и использовались по мере надобности. Когда кроманьонские охотники резко сократили число крупных млекопитающих (главным обра-

зом вытесняя их на менее пригодные для обитания территории, создавая «огневые загоны» и т. д.), потребовалось добывать более мелкую и юркую дичь, в том числе птиц. Тогда и появились лук и стрелы. Переход к собирательству ознаменовался изобретением серпа, а к поливному земледелию – мотыги.

С древнейших времен изобретательность людей была на высоком уровне, и многое зависело от того, насколько востребовано обществом то или иное новшество.

Например, долгое время считалось, что жители Нового Света до прихода европейцев не знали колеса. Однако среди детских игрушек там оказались подобию повозок на колесах. В тех краях не было тягловых животных, а повозки с колесами без спиц были слишком тяжелы. Вот и осталось изобретение в виде игрушки.

Итак, обращаясь к персоналиям выдающихся деятелей науки и техники, не будем забывать, что не менее хитроумные, изобретательные и мудрые наши далекие безымянные предки оставили богатое интеллектуальное и материальное наследство – основу для дальнейших открытий.

Замечательные, глубокие идеи, выраженные в поэтической образной форме, содержатся в мифах разных стран и народов. Это интеллектуальное богатство мы затронем лишь косвенно.

Знания об окружающем мире с древнейших времен определялись не только жадной познания, но и стремлением использовать природные богатства, преодолеть свою зависимость от природных условий. По этой причине естествознание было связано с изобретением орудий труда, техники, созданием различных сооружений.

Согласно давней традиции европейской историографии, мы отдаем предпочтение европоцентризму (а в последних главах будем особо выделять отечественных ученых, изобретателей). К этому нас вынуждают некоторые объективные и субъективные обстоятельства.

Во-первых, приходится упоминать имена более или менее известные читателю, который пожелает лучше узнать, «Кто есть Кто». А многие выдающиеся достижения ученых Азии или Нового Света остаются анонимными.

Во-вторых, в наиболее доступных и основательных трудах данная тема раскрыта именно с таких позиций, потому что историей науки занимались почти исключительно европейцы.

В-третьих, за последние два тысячелетия первенство в развитии науки и техники завоевали – хотя не сразу и не во всех дисциплинах – представители Европы (естественно, и евразийской России, СССР).

В-четвертых, именно они для нас являются наиболее близкими и понятными.

Можно с огорчением добавить: замечательные успехи европейской науки и техники определялись не только, а подчас не столько умелым и добросовестным заимствованием знаний и умений у народов других континентов. Сказывалась и агрессивность европейцев, результаты захватнических войн, которые вели главным образом народы Западной Европы. Они основали колонии на других континентах и пользовались богатствами, рабочей силой, интеллектуальными достижениями покоренных и зависимых стран. Началось это со времен империи Александра Македонского, а затем в полную силу проявилось в великой Римской рабовладельческой империи.

Наконец, надо разочаровать тех, кто полагает, будто научные знания начались с магических формул и астрологических фантазий. В действительности первоначальные знания, а не досужие выдумки об окружающем мире, накапливались по мере его освоения, преимущественно в результате трудовой деятельности. Наука развивалась, опираясь на опыт и последующие размышления людей.

Мифы разных народов содержат идеи, которые можно считать «преднаучными». Например, мысль о происхождении человека от диких предков была высказана в незапа-

мятные времена. В предании одного из африканских племен говорится, что некогда существовали обезьяны, захотевшие выделиться от своих собратьев. Они оторвали себе хвосты, выпрямились во весь рост и начали работать, чтобы получить себе как можно больше богатств. Это были глупые и самодовольные животные, вынужденные с тех пор постоянно трудиться. А их умные собратья по-прежнему живут на свободе, беспечно пользуясь дарами природы. (Эту легенду пересказал в стихах Р. Киплинг.)

Нет ничего удивительного в такой версии. Люди давно отмечали свое сходство с высшими обезьянами. Когда европейцы в античное время впервые увидели шимпанзе, то сочли их дикими людьми.

Однако в подобных случаях можно говорить о замечательных поэтических прозрениях древних, но не о научных теориях, которые требуют доказательств. В мифах могут присутствовать плодотворные идеи. Но для того чтобы они стали достоянием науки, требуется их убедительно доказать. А без этого их можно считать «донаучной фантастикой».

Со временем в архаичных обществах обособились группы, кланы, а затем и социальные прослойки жрецов, служителей культа. Для них знания стали тем богатством, которое давало власть над умами и обеспечивало привилегированное положение в обществе. В этой специфической среде происходило накопление, преумножение и систематизация знаний, что явилось, можно сказать, преднаукой. Она в немалой степени была окутана мистическим туманом из-за недостатка положительных сведений, отсутствия научного метода, а также для охраны от непосвященных незримой драгоценности – информации.

«Шумеро-вавилонская наука, – писал известный советский востоковед И. М. Дьяконов, – была в весьма малой степени связана с культом, магией и астрологией – такое мнение через европейское средневековье восходит к временам Рима, когда под названием халдеев действовали шарлатаны, выдававшие себя за колдунов и волшебников и навлекавшие на себя гонения властей, принимавших их всерьез».

В конце концов все свои знания люди черпают не из самих себя (это было бы подобием подвига барона Мюнхгаузена, вытащившего из болота себя и коня, дернув за собственную косичку). Великий учитель человечества – Природа. Хотя каждый из нас имеет возможность пользоваться достижениями других людей.

Легендарные творцы

Один из распространенных образов в мифах разных народов – культурный герой. Он добывает блага культуры и отдает их людям, порой рискуя жизнью.

Типичный пример – похищение огня: тотемными предками у австралийцев, полинезийским человекобогом Мауи, Вороном у индейцев Северной Америки, Прометеем у древних греков. В таком образе воплощается творческая суть человека, его проникательность, хитроумие, умения и дерзания.

Порой у культурного героя обнаруживается реальный прототип. Так произошло с героем шумерских мифов Гильгамешем и одноименным правителем страны.

Гильгамеш

Так звали третьего царя I династии Урука в конце XXVII – начале XXVI в. до н. э., а также легендарного героя. Ему посвящена вавилонская поэма (древнейшая в мире). Ее начало:

О всё видевшем до края мира, О познавшем моря, перешедшем все горы, О врагов покрывшем вместе с другом, О постигшем премудрость, о всё пронизавшем; Сокровенное видел он, тайное ведал, Принес нам весть о днях потопа...

Среди его достижений отмечено, что он «рассказ о трудах на камне высек» (по-видимому, владея грамотой) и возвел неприступные стены вокруг своей столицы Урука. «На две трети – бог, на одну – человек он», – сказано в поэме. Этому герою довелось побывать в подземном царстве. Перед ним предстала каменная роща:

Сердолик плоды приносит, Гроздьями увешан, на вид приятен. Лазурит растет листовую – Плодоносит тоже, на вид забавен... Гильгамеш, проходя по саду камней, Очи поднял на это чудо.

Подземный мир, в отличие от многих преданий, представлен живым, где самоцветы растут, как плоды и цветы. И это – прозрение древних.

В поэме о Гильгамеше высказана глубокая и нетривиальная мысль о происхождении богоподобного облика людей. Дикий человек Энкиду, влюбившись в красавицу Шамхат, добился ответного чувства. Она сказала: «Ты красив, Энкиду, ты богу подобен». С тех пор звери, с которыми Энкиду дружил, стали избегать его.

Неслучайно культурным героем стал царь Урука (на востоке нынешнего Ирака). Этот город 5 тысячелетий назад был одним из древнейших очагов мировой культуры. Здесь уже были письменные тексты, применялась десятичная система счисления (для каждого десятичного и шестидесятичного ряда имелся свой знак), велись экономические расчеты.

В Шумере при храмах имелись школы, где мальчики обучались чтению и письму, основам математики, изучали животных, растения и минералы Месопотамии. По-видимому, царь Гильгамеш обладал обширными знаниями, а также имел возможность претворять в жизнь свои проекты.

Культурному герою мифов обычно приписывают много достижений. Значит, перед нами собирательный образ, а не конкретная личность. Однако именно такому образу суждено жить в веках.

Люди издавна восхищались мастеровитыми, изобретательными, талантливыми, мудрыми соплеменниками и предками, причисляя их к сонму богов или, как в случае с Прометеем, – титанов.

Прометей

Персонаж греческой мифологии. Он был не богом, а более древним существом – титаном, сыном дочери Океана и титана, отцом которого был Уран-небо, а мать Гя-земля. Боги, обретя власть, вели себя как худшие земные завоеватели. Один лишь Прометей пожалел обреченных на скотское существование людей.

Боги во главе с Зевсом скрывали от людей знания и умения, которыми владели сами. По словам Прометея – из трагедии «Прометей прикованный» греческого драматурга Эсхила (V в. до н. э.):

*Раньше люди
Смотрели и не видели и, слыша,
Не слышали, в каких-то грезах сонных
Влачили жизнь; не знали древоделья,
Не строили домов из кирпича,
Ютились в глубине пещер подземных,
Бессолнечных, подобно муравьям.
Они тогда еще не различали
Примет зимы, весны – поры цветов –
И лета плодоносного; без мысли
Свершали все...*

Это похоже на бытие первобытных людей с одним существенным уточнением: они в ту пору уже давно владели огнем. И, конечно же, знания свои приобретали постепенно, а не сразу, благодаря дарам Прометея, который говорил:

*...я дал им
И творческую память, мать Муз,
И первый я поработил ярму
Животных диких; облегчая людям
Тяжелый груз телесный, я запряг
В повозки лошадей, узде послушных...*

«Все искусства у людей от Прометея». Хотя он и научил людей гадать, это стало не способом заглянуть в будущее, а лишь обретением «слепых надежд» (полезно об этом помнить современным гадалкам!). Поэтому люди остаются деятельными, надеясь на счастливое будущее даже в самых безнадежных ситуациях.

Прометей был уличен в действии, наносящем ущерб Зевсу, по приказу которого Гефест приковал Прометея к скале в горах Кавказа. В отличие от Зевса Прометей обладал знанием будущего. Он знал, когда и кто свергнет олимпийских богов. В обмен на эту тайну Зевс предложил Прометею свободу. Но гордый титан остался непреклонным. За это ежедневно к нему должен был прилетать орел и выклевывать печень, которая за ночь вырастала вновь, чтобы днем вновь терзал ее орел.

Почему же умевший предвидеть будущее Прометей пал жертвой своего сострадания людям? Почему он не захотел избежать наказания? В трагедии Эсхила Прометей отвечает так:

*Ведь раньше я и сам
Предвидел все грядущее, и нет
Нежданных бедствий для мен.
Я должен
Свою судьбу переносить легко:
Нельзя преодолеть Необходимость.
Но тяжко и молчать и говорить
Об участи моей. Ведь я, злосчастный,
Страдаю за благодеянья смертным.*

Он принес себя в жертву ради людей – героический поступок титана, совершенно не свойственный богам. Эта религиозная идея перешла от Античности в эпоху христианства.

В мифах боги подобны духам прославляемых предков. Народ по сравнению с культурным (культовым!) героем выглядит серой безликой массой, способной лишь пользоваться дарами своего благодетеля.

В мифе о Прометее мыслящие существа разделены на две разновидности. Одни готовы идти наперекор судьбе, преодолевать опасности и беды, приносить благо своими деяниями не только современникам, но и будущим поколениям. Это подчеркивает имя Прометея, в переводе означающее «Провидец», «Смотрящий вперед».

У него был брат Эпиметей, что значит – «Смотрящий назад» или, как у нас говорят, крепкий задним умом. В мире, конечно же, преобладают эпиметеи, живущие с оглядкой назад, стремящиеся приспособиться к обстоятельствам. И только благодаря прозрениям тех,

кто одухотворен творческим гением, кто устремлен в Неведомое, человечеству открывается путь в будущее, к новым дерзаниям.

С тех давних времен начался культ личности не только великого правителя и грозного воителя, но и мыслителя, изобретателя, творца духовных и материальных ценностей. Это чрезвычайно важный рубеж в истории человечества.

Строители великих пирамид

Первым безусловно историческим лицом, овеянным впоследствии легендами, стал египтянин Имхотеп, живший без малого 5 тысячелетий назад. Он создал грандиозный комплекс сооружений усыпальницы фараона III династии Древнего царства.

В то время Египет был могущественным государством, распространяя свое влияние на области Синайского полуострова, Южную Палестину, Нубию. Большое количество рабов и ремесленников и немалые богатства позволили фараону увековечить свое имя благодаря величественной пирамиде, возведенной в его честь. Но этот памятник явился триумфом того, кто его спроектировал и руководил строительством.

До Имхотепа гробницы первых правителей Египта – мастабы, склепы – были прямоугольными, из кирпича-сырца высотой не более 4 м, с плоской крышей. Причина была не в скромности правителей, а в трудности возведения крупных строений. Для этого требовались инженерные расчеты, знания геометрии, изобретение способов транспортировки, обработки и укладки каменных блоков.

По всей вероятности, основы математики, строительных приемов и многое другое было известно египтянам еще раньше. За полтора тысячелетия до Имхотепа в Египте создали усовершенствованный календарь. Один из сыновей фараона I династии был составителем медицинских сочинений. Тогда же появились хранилища документов – архивы, библиотеки.

Имхотеп творчески использовал имевшиеся достижения и создал нечто прежде небывалое. Неслучайно он был визирем. Человек таких обширных знаний, руководитель грандиозного строительства по праву занимал высокий пост в государстве.

Предполагается, что вместе с Имхотепом над пирамидой Джосера трудились два мастера из числа аристократов: наследный князь Неджеманх и царский родственник Хесира (по-видимому, и фараон принимал участие в обсуждении проекта своей усыпальницы). Позже сыновья фараонов нередко становились архитекторами, строителями.

Имхотеп

Имхотеп (ок. XXVIII в. до н. э.) – египетский зодчий, инженер, медик, астроном, государственный деятель. Жил в Мемфисе и руководил строительными работами при фараоне Джосере. Был назначен членом Мемфисской коллегии (подобие совету министров), получил титул стражника печати Нижнего Египта, жреца храма Гелиополя, титул «семер-уат» (главного советника фараона) и, наконец, высший сан «тчати», визиря.

Примерно в 2630 году до н. э. Имхотеп создал по своему проекту величественный комплекс-усыпальницу для правителя. Ее центром стало первое монументальное каменное строение Египта – Ступенчатая пирамида.

Возможно, он же проектировал гробницу преемника Джосера – Сехемхета и руководил ее строительством. Во всяком случае, она воздвигнута с использованием технических новшеств и строительного искусства Имхотепа.

Среди сооружений заупокойного комплекса Джосера сохранился настоящий лабиринт из штолен, галерей, колодцев, погребальных камер и других помещений, руины небольших зданий, а также великолепно оформленной молельни.

Весь комплекс расположен на прямоугольной террасе. Она обведена двойными стенами, промежутки между которыми заполнены кирпичом и обломками камней. Длинные стороны – по 545 м, а короткие – по 277,6 м. Толщина стен 14,8 м, а высота около 10 м. С внешней стороны стены были облицованы плитами из красивого известняка, имели выступы и ниши, придающие нарядный вид. Стволы массивных колонн у входа в пирамидный ансамбль были обтесаны в виде связок тростника. Форму некоторых других камней имитировали бревна. Стены молельни имели карнизы с изображениями священных кобр, а пилястры на фрагменте одной стены были в виде папирусов.

Идея создания грандиозной пирамиды пришла не сразу. Сначала построили большую квадратную мастабу высотой 8,3 м со сторонами по 63 м. Затем Имхотеп решил, вопреки обыкновению, наращивать сооружение не по горизонтали, а вертикально с наклоном в 15°. Всего ступеней – подъем к небесному владыке! – стало 6. Высота пирамиды составила 60 м на базе размером 109 × 121 м.

Стороны пирамиды располагались по странам света; заупокойный храм Джосера примыкал к северной стороне (возможно, считалось, что дух фараона возносится к Полярной звезде). Хотя чаще предпочитали направление на восток – к восходящему божественному светилу. Не исключено, что именно Имхотеп как астроном выделил единственную неподвижную звезду на небосклоне и счел ее средоточием небес.

Создания Имхотепа отличаются простотой, величием и красотой, что характерно для последующего развития египетской культуры. По-видимому, Имхотепу пришлось изобретать способы разработки в карьере, обработки, доставки и укладки крупных блоков местного известняка для пирамиды Джосера. Его считали основателем астрономии и медицины.

Восхищенные талантами Имхотепа, египтяне причислили его к сонму малых божеств и строили в его честь храмы. О его искусстве врачевания слагались легенды. У древних греков он отождествлялся с богом медицины Асклепием.

Гробницу Имхотепа так и не удалось обнаружить.

Величественные египетские пирамиды, возведенные в 2700–2400 гг. до н. э. – свидетельство высокого уровня научно-технических знаний, инженерного искусства. Точное ориентирование сооружений относительно сторон света, разметка прямых углов, расчет высоты пирамиды для определения наклона боковых граней, точное нивелирование (максимальное отклонение пирамиды Хеопса от горизонтальной плоскости 1,27 см), использование сложной строительной техники – все это предполагает знания астрономии, геометрии, арифметики, механики.



Пирамида и заупокойный храм фараона Джосера. Архитектор Имхотеп

На пирамиду Хеопса (Хуфу) потребовалось 2,5 млн каменных блоков. Возможно, в связи с этим строительством был введен знак, означающий миллион: фигурка человека с поднятыми вверх руками, как бы от изумления перед таким невообразимым числом. После завершения пирамиды это число вышло из употребления. По мнению историка философии и науки А. Н. Чанышева: «Это говорит о практическом происхождении древнеегипетской математики, которая служила строительству каналов, дорог, военных укреплений, храмов, пирамид, геометрическому измерению конкретных объемов и площадей, определению числа нужных материалов и рабочих, их оплате и пропитанию».

Ахмес

Ахмес (позже XX в. до н. э.) – египетский учитель математики, а может быть, ученик. Его имя сохранилось благодаря папирусу, который хранится в Британском музее и начинается так: «Руководство к достижению познания всех темных вещей и тайн, скрытых в предметах. Сочинение это написано... со старых рукописей... Писец Ахмес написал это».

Содержащиеся в этой работе сведения были известны в Египте не менее чем на 5–6 веков раньше, чем их записал Ахмес. Манипуляции с дробями были, по нашим представле-

ниям, излишне сложны, ибо в числителе всегда ставилась единица. Так, $\frac{4}{5}$ изображалось как $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{15}$, стоящие рядом без знака сложения. Подобная система была удобна для практических целей; например, если требовалось разделить 4 хлеба на 5 человек. У египтян были особые знаки для $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{4}$, но во всех других случаях им приходилось пользоваться таблицей дробей. Например, $\frac{5}{21}$ в древнеегипетском варианте: $\frac{1}{7} + \frac{1}{14} + \frac{1}{42}$.

Задачи, приведенные Ахмесом, являются уравнениями первой степени с одним неизвестным, которое называлось «куча». Один из примеров: «Куча, ее $\frac{2}{3}$, ее $\frac{1}{2}$, ее $\frac{1}{7}$ ее целое, всего в них 33». То есть: $\frac{2}{3} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot x + \frac{1}{7} \cdot x + x = 33$. (Этот пример приведен в книге Ф. Даннемана «История естествознания», т. 1. М., 1932 г. У меня при решении данного уравнения возникли трудности; предоставляю читателю проявить свои знания в арифметике. Если учесть, что египтяне пользовались только дробями с единицей в числителе, то остается только удивляться их способностям. Некоторые древнеегипетские задачи, да еще по их правилам смогут решить немногие из современных образованных людей. На мой взгляд, люди от множества обретенных знаний не стали сообразительней, умнее.)

Писец Ахмес не был выдающимся математиком, но именно его имя сохранилось в истории этой дисциплины древнейшего периода. Такова, можно сказать, ирония судьбы.

Египтянам были знакомы и квадратные уравнения и, по-видимому, теорема, названная именем Пифагора. В некоторых свитках того времени указано, что для получения прямого угла при строительстве надо «натягивать веревку», отрезки которой относятся друг к другу как 3: 4: 5.

Более 5 тысячелетий назад египтяне научились выплавлять золото, серебро и медь. Позже в Месопотамии создали сплав меди с оловом – бронзу, стали обжигать кирпич. Еще раньше люди в разных уголках Земли использовали процесс брожения для получения хмельных напитков. Никакого теоретического обоснования химия того времени не имела. Древние греки приписывали сокровенные знания алхимии магу Гермесу Трисмегисту («Триждывеликому»).

Но были значительные практические достижения химических синтезов. Известна глиняная табличка XVII в. до н. э. из Двуречья (Вавилонии) с рецептом производства глазури – первый документ по истории химии.

В те времена интеллектуальная деятельность была привилегией жрецов. Они держали свои достижения в секрете. Представители этой касты были освобождены от физических трудов и посвящали свободное время постижению тайн Мироздания.

Эволюционная идея в аллегорической форме высказана в библейском предании о сотворении животных. Всемогущий Творец, согласно этой версии, сначала создал растения: «И произвела земля зелень, траву, сеющую семя... и дерево, приносящее плод». Это примерно соответствует появлению видов растений по данным палеоботаники.

Животные тоже возникли не все сразу (Творцу это было бы по силам): на четвертый день творения появились рыбы, пресмыкающиеся и птицы; на пятый – звери, и только на шестой – человек. Такая последовательность более или менее соответствует данным палеонтологии.

В мифологии Древней Индии эволюционный ряд представлен аватарами (превращениями) бога Вишну: рыба – черепаха – вепрь – человек-лев – карлик – Рама с топором. Это сходно с научными представлениями: после рыб, земноводных и пресмыкающихся появились млекопитающие (вепрь), гигантские приматы (человек-лев), примитивные небольшие гоминиды и, наконец, человек, использующий орудия труда.

Английский индолог И. Моньер-Уильямс сделал вывод: «Индусы... были дарвинистами за много веков до Дарвина и эволюционистами за много столетий до того, как уче-

ние об эволюции было принято учеными нашего времени». Сказано смело, но неточно. Сопоставлены религиозно-философская идея и научная теория. Но одно – высказать мысль, да еще и в аллегорической форме, и совершенно другое – создать теорию, основанную на фактах, имеющую убедительные доказательства (хотя в дальнейшем теория может измениться, как все живое, а то и быть опровергнутой).

В одном из мифов Древнего Ирана рассказано, как дух созидания Ормазд сотворил Мироздание «в форме яйца, из сверкающего металла, а все творение было создано внутри неба». «И он создал минералы внутри земли и горы, которые потом поднялись и выросли из земли... Под этой землей всюду находится вода». Замечательные идеи! Почти все горы растут, и существуют подземные воды, уступающие по массе лишь Мировому океану.

Но все это догадки. Немало их содержится в сочинениях религиозных философов древности, живших в Двуречье, Малой Азии, Индии, Китае, а также в странах Нового Света. Это можно считать в лучшем случае «преднаукой», ибо не существовало еще научного метода. Так же как нельзя причислять к архитектурным шедеврам жилища кроманьонских охотников из костей и бивней мамонтов и даже гениальные шатровые постройки иглу из блоков плотного снега.

В космогонических мифах присутствуют загадочные образы и многозначительные символы. Быть может, наиболее мудро выражено это в одном из гимнов Ригведы, которому не менее трех тысячелетий. В нем запредельность первоначального облика мира признана непостижимой не только для ограниченного человеческого разума, но и для богов:

*Тогда не было ни сущего,
ни не сущего...
Тогда не было ни смерти,
ни бессмертия; не было
Различия между ночью и днем.
Без дуновения само собой дышало
Единое...
Кто поистине знает, кто теперь
бы поведал,
Откуда возникло это мирозданье?
Боги [появились] после
сотворения его.
[Но] кто же знает, из чего оно
возникло?
Из чего возникло это мирозданье,
создал ли
[Кто его] или нет?
Кто видел это на высшем небе,
Тот поистине знает.
[А] если не знает?*

Этот миф насыщен идеями (в отличие от современных космогонических теорий, разработанных формально). Он предполагает существование Неведомого и расширяет горизонты познания до неопределенных пределов.

Китайская цивилизация

В Древнем Китае, в отличие от Двуречья или Индии, господствовало более рациональное мышление, а философия природы имела, по крайней мере, отчасти, материалистические черты. Даже полубогатые личности, такие как Лао-Цзы, высказывали глубоко про-

думанные мысли о строении Мироздания, превосходящие научные идеи XX в. (Нужно лишь помнить, что уже в мифах глубокой древности можно обнаружить немало мудрых идей; но они весьма неопределенны, не имеют ни философского, ни научного обоснования и не могут считаться даже гипотезами.)

Замечательных успехов добились китайцы в технике и технологиях. Более четырех тысячелетий назад они выплавляли бронзу (сплав меди и олова). Несколько позже изобрели технологию изготовления шелка. В VII в. до н. э., усовершенствовав печи для обжига, из каолиновой глины стали создавать фарфор. Европейцы научились этому через два тысячелетия.

Лао-Цзы

Лао-Цзы (VI–V вв. до н. э.) – китайский философ. Его причислили к бессмертным, а потому о его биографии достоверных сведений нет. По-видимому, он жил в царстве Чу, возможно, служил архивариусом при дворе и встречался с великим религиозным философом Конфуцием. Считается, что на закате жизни он покинул Китай верхом на воле.

Книгу Лао-Цзы «Дао дэ цзин» («Канон пути и добродетели») можно отчасти считать натурфилософским трактатом. Возможно, у нее был не один автор. «Мировоззрение Лао-Цзы противоречиво, – писал М. Л. Титаренко. – С одной стороны, он признавал окружающую человека природу единственным бытием, а с другой – исходил из существования невоспринимаемого органами чувств *Дао* – вечного, неизменного, бесформенного, непознаваемого начала. Это начало он рассматривал как подлинную основу всех вещей и явлений природы, но вместе с тем отождествлял его с небытием».

(Отметим сходство «Дао» с той загадочной субстанцией, которая называется космическим вакуумом – «энергетическим океаном», из которого могут возникать материальные частицы, имеющие массу покоя.)



Лао-Цзы верхом на буйволе покидает пределы Китая. Средневековая миниатюра

Учение даосизма признает материальность мира; небо и земля рассматриваются как части природы, а не воплощения богов или результат божественного замысла. Основой Мироздания считаются неделимые частицы «ци» двух видов, находящиеся в постоянном движении. Легкие светлые частицы образуют мужское начало «ян» («янци»), а тяжелые темные – женское начало «инь» («иньци»). Их сочетание порождает все сущее.

(Можно с долей условности сопоставить *инь* и *ян* с частицами и античастицами, из которых, вполне вероятно, состоит то, что мы считаем материальными объектами.)

Некоторые высказывания из «Дао да Цзян»:

- Дао бестелесно и лишено формы, а в применении неисчерпаемо.
- Превращения бестелесного, невидимого дао бесконечны и вечны.

- *Человек следует земле. Земля следует небу. Небо следует дао, а дао следует естественности.*
- *Все существа носят в себе инь и ян, наполнены ци и образуют гармонию.*
- *Превращение в противоположное – это движение дао... Все сущее в мире рождается из бытия. А бытие рождается из небытия.*
- *Нет большей опасности, чем стремление к приобретению богатств.*

Достижения древней китайской цивилизации во многом определялись отношением к рациональным знаниям. Лао-Цзы учил: «Мудр тот, кто имеет знания и делает вид, что не знает. Глуп тот, кто, не имея знания, делает вид, что знает». Кун Фуцзы, или Конфуций (551–479 гг. до н. э.) высказался так: «О том, что ты знаешь, говори, что знаешь. А о том, чего не знаешь, говори, что не знаешь. Только такое отношение к знаниям мудро».

Когда Конфуция назвали многознающим, он возразил: «Нет, я лишь связываю все воедино». Иначе говоря, важно не количество знаний, а умение ими пользоваться: культура мышления. По его словам: «Благородный муж думает о долге, а мелкий человек – о выгоде».

Благородство ценились в Древнем Китае высоко. Сохранилось послание воеводы царства Чу правителю Цинь (632 г. до н. э.): «Милостиво прошу позволения Вашего Превосходительства начать между нашими и вашими рыцарями игру». Хотя с побежденными простолюдинами расправлялись жестоко. В V–IV вв. продолжались междоусобные войны. Возникали и уничтожались десятки государств. Быстро развивалась военная техника. Использовались боевые колесницы, запряженные парой или четверкой лошадей с возницей и двумя воинами. Совершенствовались копья, секиры, мечи, алебарды, луки и стрелы.

Бронзовые изделия стали заменяться железными (возможно, из-за оскудения месторождений меди и олова). Для выплавки руды применялись печи и воздуходувные мехи. С поверхности расплава снимали шлак и разливали металл в формы. В Европе такая металлургия появилась через полтора тысячелетия. Китайцы изобрели и широко использовали арбалет в V в. до н. э. (только через XIII в. он появился у европейцев).

Со временем из железа стали делать все больше топоров, серпов, мотыг, лопат, плугов. Был достигнут высочайший уровень техники изготовления изделия из металлов и камня. Возводились гидротехнические сооружения: каналы, шлюзы, дамбы, плотины, оросительные системы.

В Древнем Китае большинство философских трактатов было посвящено этическим и политическим проблемам. Но уже само название страны – Поднебесная – предполагало непосредственную связь земных и небесных явлений. С одной стороны, это придавало высший авторитет власти императора. Но с другой – таило для него немалую опасность, ибо стихийные бедствия, обрушивающиеся на страну, народ расценивал как гнев неба на данного владыку.

Мо-цзы

Мо-цзы (V в. до н. э.) – китайский философ. Был ремесленником, увлекся учением Конфуция. У него были ученики, составившие книгу, названную по имени учителя – «Моцзы». По-видимому, она является плодом коллективного труда его учеников и последователей.

Он отрицал предопределение, судьбу (хотя в те времена у китайцев гадания были широко распространены). На вопрос, что следует считать образцом для управления, Мо-цзы ответил: «Нет ничего более подходящего, чем принять за образец Небо. Действия Неба обширны и бескорыстны. Оно щедро. Не кичится своими достоинствами. Его сияние длительно и никогда не ослабевает».

Согласно учению Мо-цзы, божественное небо вознаграждает человека за добро и карает за нечестные злые поступки. То же относится к государю и ко всей стране. По его словам, небо требует от людей взаимной любви, взаимопомощи. В предопределение он не верил. Им высказан простой, но чрезвычайно важный принцип, лежащий в основе научных исследований в естествознании:

– На основе прошлого познаем будущее, на основе ясного познаем скрытое.

С 480 года до н. э. начались междоусобные войны; наступила эпоха Чжаньго (Враждующих царств). Постепенно стало сказываться превосходство жестко централизованного военизированного царства Цинь, армия которого была оснащена железным оружием. Бурные политические события и войны вызвали столь же сильное брожение умов.

По словам историка Т. В. Степугиной: «Эпоха Чжаньго вошла в традицию как классический период в истории духовной культуры Китая... Она была в известном смысле неповторимой эпохой широкой и открытой борьбы идей, фактически не стесняемой никакой официальной идеологической догмой. Ни до, ни после на протяжении древности и Средневековья общество Китая не знало такой напряженности интеллектуальной жизни, такой распространенности гуманитарных учений... В эту эпоху соперничества ста школ, как называют ее источники, складывались основные направления философской мысли Древнего Китая: конфуцианство, даосизм и др., создавались авторские художественные произведения...»

В V в. до н. э. Гань Дэ и Ги Шэном был составлен звездный каталог. Астрономы умели вычислить лунные затмения и заранее предвидеть возможность солнечных. Установленная древнекитайскими астрономами периодичность движения светил сыграла важную роль в возникновении одного из основных мировоззренческих понятий древнекитайской философии – дао (пути)».

Несмотря на значительные успехи математики и астрономии, на достижения в технике и технологиях, жизнь окружающей земной природы оставалась для китайских мыслителей неведомой. Возможно, сказалась озабоченность социально-политическими и этическими проблемами.

...Осознание своего незнания – один из признаков мудрости. Для древности это было особенно ценно, ибо тогда при отсутствии научного метода господствовало мнение, будто постижение всего на свете дается свыше в виде озарения.

Интересно, что немногим позже Сократа на другом конце света появился мыслитель – Чжуанцзы, – подчеркивавший тщетность усилий объяснять все сущее с претензией на полноту, точность, убедительность. Он использовал «сократовский метод» наведения собеседника на верный ответ путем вопросов.

Чжуан-цзы

Чжуан-цзы (ок. 370–286 гг. до н. э.) – виднейший представитель даосизма. Родился в уезде Мэн, служил мелким чиновником, но затем стал вольным философом, приобрел учеников. По другой версии, он якобы отказался от должности премьер-министра у правителя Вэй-вана. Ему посвящена книга, названная его именем – «Чжуанцзы». Из нее сохранились 33 главы: афоризмы, притчи, диалоги с учениками, рассуждения философа. Он признавал тщетности усилий окончательно познать Мироздание и человека:

«Состояние Вселенной неуловимо, ее изменения бесконечны. Умирает или живет человек в этих бесконечных изменениях? Действительно ли слились воедино жизнь и смерть, небо и земля? Или же погибает только тело, а дух бродит в одиночестве? К сожалению, об этом нельзя сказать ничего определенного. Дух бродит в одиночестве, но где он бродит? Хотя перед нашими глазами мелькает все сущее, однако можно с уверенностью сказать,

что нет ничего, что действительно могло бы стать местонахождением [души] человека после смерти».

Здесь заданы вопросы без определенных ответов. Мыслитель стремится принудить читателя к самостоятельным рассуждениям, учит искусству обнаруживать проблемы, сознавая свое незнание. Он учитывает склонность людей мыслить категориями взаимно исключаящими («да» или «нет»), а потому добавляет третью: неопределенность. Распространяя ее вплоть до сомнения в собственном существовании, он рассказал притчу. Ему приснилось, что он – бабочка, весело порхающая в саду. Проснувшись, он стал размышлять: ему ли снилось, что он бабочка, или бабочке снится, что она – Чжуан-цзы.

Он утверждал единство и вечную изменчивость бытия: «От единого происходят все вещи, которые сменяют друг друга в самых различных формах. Их начало и конец вертятся, как колесо, и нельзя установить, где они находятся. Это и есть естественное изменение».

В его трактате глава 18 «Высшая радость», посвященная, говоря современным языком, круговороту веществ в природе, завершается так: «Вся тьма вещей происходит из мельчайших [зародышей] и в них возвращается». Однако не следует усматривать в этом описание материальной субстанции. Он пишет о фантастических превращениях ряски в подорожник, листьев растения – в бабочек, насекомого в леопарда, коня в человека. Верная научно-философская идея имеет фантастическое, противоречащее наблюдениям природы обоснование, заставляющее вспомнить поэтические образы мифов.

Чжуан-цзы высказывает интересную мысль: «То, что я называю небом, есть человек, а то, что называю человеком, есть небо». Первая ее часть созвучна античному афоризму: «человек – микрокосм», а вторая – утверждению А. Шопенгауэра: «космос – мегачеловек». В целом речь идет о единстве бытия духовного и материального: «Небо, земля и я вместе живем. И тьма вещей составляет со мной единое».

Вновь и вновь он возвращается к мысли о непостижимости Мироздания: «Немногое известное человеку не сравнить с тем, что ему неизвестно, и краткое время его жизни не сравнить со временем его небытия. Поэтому тот, кто при помощи крайне малого пытается определить пределы крайне великого, непременно впадает в заблуждение».

Об этом следовало бы помнить современным ученым, с удивительной наивностью уверенным, что им открылись все главные тайны бытия, вплоть до жизни Земли и происхождения Вселенной.

Стремление к познанию при осознании своего незнания – удел мудрецов. А народу излишние знания вредны. Его удел – трудиться и повиноваться своим владыкам. Такое учение выдвинул Шан Ян (390–338 гг. до н. э.), ставший советником у правителя царства Цинь и осуществивший жесткие административные реформы в государстве. Шан Ян утверждал: «Когда народ глуп, им легко управлять». Он боролся с «шести паразитами» (его выражение), разлагающими общество: стремлением беспечно жить, расточительством, стремлением к роскоши, пристрастием к комфорту, пренебрежением к своим обязанностям, стяжательством. В результате царство Цинь стало могущественным.

Загадочной фигурой остается Ле-цзы. Некоторые специалисты считают, что это – легендарная фигура, которой приписывают трактат, названный его именем. Возможно, у этого труда было несколько авторов, но изначально, скорее всего, был основоположник данного учения.

Ле-цзы

Ле-цзы (IV в. до н. э.) – китайский философ материалистического направления. Предполагается, что родился он в царстве Чжен, был ремесленником. Его идеи предвосхищали развитие естественнонаучных знаний. Он утверждал: «Вещи сами рождаются, сами

развиваются, сами формируются, сами окрашиваются, сами познают, усиливаются, сами истощаются. Неверно говорить, будто кто-то намеренно порождает, развивает, формирует, окрашивает, дает познание, силу, вызывает истощение и исчезновение». Небо называл он скоплением воздуха, землю – скоплением твердого вещества, а земной мир – одним из множества, существующих в вечной и бесконечной Вселенной, Ле-цзы предполагал существование помимо первоэлемента «ци» еще и «цзи» (семя). По его словам: «Вся тьма вещей выходит из семян и в них возвращается». Тем самым таинственной «жизненной силой» (говоря современным языком) наделялись некие изначальные крохотные частицы, первоэлементы (значительно позже их стали называть монадами). Согласно его учению, душа состоит из тех же частиц, что и тело, но более легких и теплых.

Это была логично выстроенная, законченная система. Она показывает необычайную устойчивость и малую изменчивость материалистического толкования мира. Неслучайно многие из современных ученых разных стран имеют сходное мировоззрение. Широко используется выражение «самодвижение материи», «саморегуляция» и «саморазвитие» природных процессов. Хотя, если вдуматься, приставка «само» ничего не объясняет, подобно ссылке на Бога. И если в религиозной традиции мысль идет от общего к частному, от великого к малому, то материалисты мысленно воссоздавали мироздание из мельчайших частиц, наделенных изначальной движущей силой.

Сюнь-цзы

Сюнь-цзы (III в. до н. э.) – китайский философ из царства Чжао. Состоял на государственной службе в царствах Ци и Чу. Оставив службу, написал трактат, который был отредактирован и частично дополнен его учениками.

Он утверждал вечность мироздания и высказал принцип актуализма, получивший научное обоснование тысячелетия. Так можно толковать его высказывание: «Первоначально небо и земля были такими же, как в наши дни».

Борясь с суевериями, Сюнь-цзы совершенно справедливо отметил: «Обычно люди верят в существование нечистой силы тогда, когда мысли их находятся в смятении». Он предлагал искать естественные объяснения природным явлениям, не ссылаясь на духов и богов. За всем этим усматриваются основы философии естествознания как предварение наук.

Заслуживает внимания его классификация природных объектов. Это как бы эволюционный ряд, но не во времени, а в пространстве: «Вода и огонь существуют, но лишены жизни; травы и деревья наделены жизнью, но лишены способности воспринимать; птицы и звери способны воспринимать, но лишены чувства долга. Человек существует, наделен жизнью, способен воспринимать и, сверх того, одарен чувством справедливости, поэтому он и есть самое драгоценное в Поднебесной». В такой классификации вместо определения «Человек разумный» утверждается как более важное: «Человек нравственный».

Тем не менее разум остается важнейшим достоинством человека, а потому «учиться надо всю жизнь, вплоть до последнего дыхания. Кто же бросит учиться – тот животное». Но ни разумным, ни нравственным человек не рождается. По словам Сюнь-цзы: «Новорожденные везде плачут одинаково. Когда же они вырастают, у них оказываются неодинаковые привычки. Это – результат воспитания».

Замечательную мысль высказал он в стремлении преодолеть религиозные предрассудки и показать необходимость познания природы: «Если поклоняться небу и восхвалять его, то как же можно овладеть законами изменения неба и использовать их? Если слепо преклоняться перед сменой времен года и сложа руки ждать милостей неба, то как же можно действовать сообразно с временами года, чтобы использовать природу для создания средств

к жизни, добиваться увеличения тех полезных вещей, которые были первоначально в природе, и как можно использовать изменения природы вещей на пользу людям?»

Хань Фэй-цзы, ученик Сюньцзы, рассуждая о сути человека и рациональном управлении обществом, предупреждал об излишнем доверии к традиционным взглядам и мнениям. Он образно выразил это так: «Лепешка со временем черствеет и потом оказывается непригодной в пищу. Так же происходит и с заветами древних: некоторые из них уже нельзя использовать сейчас».

Воззрения упомянутых двух философов оказали большое влияние на взгляды и деятельность правителя Цинь царя Чжэна. Он покорил и объединил, создав великую державу, несколько враждовавших царств, и провозгласил себя императором Цинь Шихуанди (Цинь Ши-хуаном). Это было военно-деспотическое государство. Обилие пленных, превращенных в рабов, позволило начать строительство грандиозной Великой Китайской стены. Удивительным памятником культуры той поры является гробница императора с тысячами терракотовых фигур людей (преимущественно воинов) и лошадей в натуральную величину.

Многие труды китайских ученых и философов древности были безвозвратно утрачены после того, как в 213 г. до н. э. по приказу императора Цинь Ши Хуанди, боровшегося с конфуцианством, стали сжигать книги. Возможно, его возмущало то, что в учениях большинства мыслителей Китая слишком много говорилось об ответственности правителя за положение народа, о высоких идеалах добра, мудрости, справедливости, о примате морали над политической целесообразностью.

Цинь Ши Хуанди стремился укрепить империю, подавить сепаратистские стремления родовой знати, вызывающие междоусобицу. Противостоять этому можно было, создав отлаженную административно-бюрократическую систему, установив приоритет государственной власти, строгих законов. Этим принципам отвечало учение «фацзя» – законников-легистов.

...О натурфилософии Китая трудно судить по имеющимся на русском языке отрывкам из философских сочинений. Подбор текстов и анализ учений проводился по принципу разделения: материализм – идеализм. Например, Дун Чжун-шу в фундаментальном труде «История китайской философии» причислен к сторонникам теологического идеализма, озабоченного укреплением феодального строя. Возможно иное толкование его взглядов. Он утверждал существование взаимного влияния неба и человека. А это сопоставимо с тезисом: человек – микрокосм.

При всей мудрости и отчасти рационализме мыслителей Древнего Китая, при обычном для них сознании единства Мироздания и человека, познание природы для них ограничивалось в основном астрономией.

Ионийская философия природы

Существует мнение, что наука появилась в Греции в VI в. до н. э. в результате трудов Фалеса из Милета. В таком утверждении есть резон, если считать науку совокупностью идей, логически связанных между собой и отражающих некие непреложные законы природы. Однако далеко не все логические системы являются научными в смысле соответствия реальности.

Множество предположений одинаково трудно доказать или опровергнуть на данном уровне знаний. Их следовало бы считать научно-фантастическими гипотезами. В противном случае утверждение Фалеса о воде как первооснове Мироздания придется признать научной теорией, ибо она имела логическое обоснование и не могла быть опровергнута. То же относится к мифологической картине мира.

Фалес Милетский

Фалес Милетский (625–547 г. г. до н. э.) – греческий астроном, математик, философ. Родился и жил в Милете. Занимаясь астрономией, предсказал солнечное затмение 28 мая 585 г. до н. э. Предпочитал одиночество, пренебрегая политическими проблемами.

По одной версии, Фалес побывал в Египте и общался со жрецами, от них научившись астрономии и геометрии. Он не привнес ничего нового в эти науки. Если он действительно предсказал солнечное затмение, то это было результатом эмпирических знаний, основанных на многовековых наблюдениях египтян и вавилонян.

Предполагается, что Фалес был знаком с космогониями Ирана, Иудеи, воспринимая их критически, рационально. Скажем, представления о духах природы он соединил, согласно греческому философу Аэцию, с идеей Мироздания Духа: «Согласно Фалесу, ум есть божество Мироздания, все одушевлено и полно демонов».

Таков религиозный взгляд на мир. Однако надо иметь в виду, что астрономические знания того времени определенно свидетельствовали о механическом движении небесных тел, которое позволяло определять время по солнечным часам (гномону), вести календарь, определять фазы Луны. Значит, философская идея разума Мироздания предполагает присутствие во Вселенной не только материи, подчиненной законам механики, но и чего-то нематериального (значительно позже в науку было привнесено понятие информации).

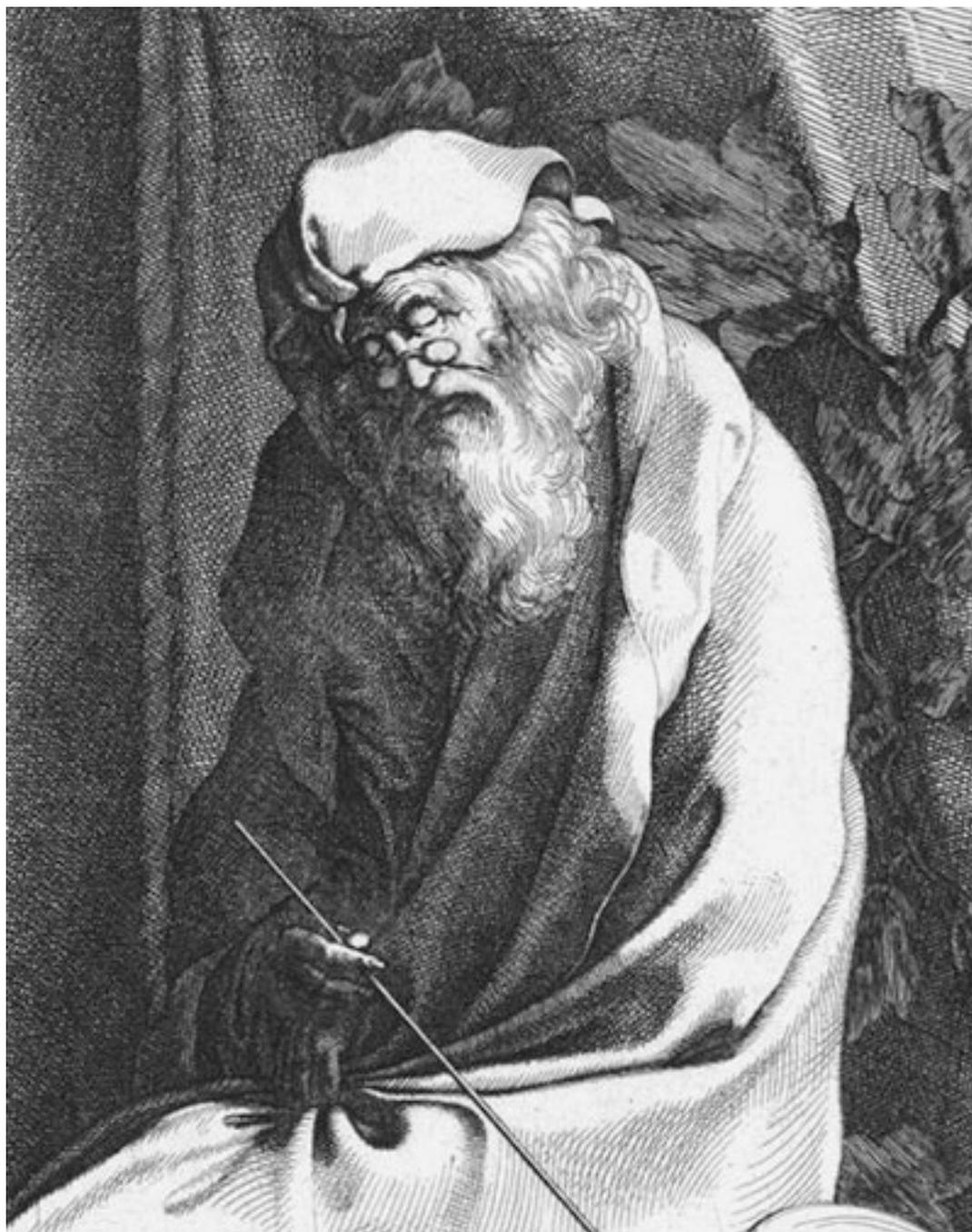
Одна важная особенность воззрений Фалеса оказалась плодотворной для последующей античной натурфилософии. Признавая разум Вселенной и духов природы, он в то же время утверждал единую материальную первооснову мира – первовещество, «воду» (которую он, пожалуй, толковал не как обычную влагу).

Высказывания, приписываемые Фалесу:

– *Бог – это ум космоса.*

– *Что трудно? Познать самого себя. Что легко? Давать советы другим.*

Рассказывают, однажды по дороге в свою обсерваторию Фалес не заметил ямы и упал в нее. Прохожие смеялись: «Собираешься познать то, что на небе, а сам не видишь то, что под ногами». Он мог бы ответить: если глядеть постоянно под ноги, то звезд не увидишь!



Фалес Милетский. Гравюра XVI в.

Зарождению античного естествознания сопутствовал упадок великих цивилизаций древности: египетской, вавилонской, критомикенской, хараппской (в долине Инда). Благодаря практическому опыту и накопленным знаниям, люди создали системы хозяйства, позволяющие добывать максимум ресурсов, прежде всего биологических. Такое «совершенство» со временем обернулось обеднением экологическими и социальными бедствиями, застоем в культуре.

С древнейших времен происходил обмен товарами между племенами и народами, которых разделяли сотни, а то и тысячи километров. В гробницах фараонов, например, находили янтарь из Прибалтики, а в долине Инда – изделия мастеров Крита. Не менее легко и активно происходил обмен идеями, знаниями.

Скажем так: руины великих цивилизаций древности греческие мыслители использовали как материал для возведения светлых и прекрасных зданий античной философии и науки.

Анаксимандр

Анаксимандр (ок. 610 – ок. 540 г. до н. э.) – греческий натуралист, философ. Родился в Милете (Иония). Ученик и последователь Фалеса, его друг и, возможно, родственник. Его сочинение «О природе» («О физике»), написанное в 546 г., некоторые исследователи считают первым научным трудом на греческом языке.

В основе всего сущего он предполагал первоматерию – *апейрон* (нечто бесконечное, вечное, неизменное). Из него все возникает и в него возвращается. Такова основа единства и целостности Мироздания. Правда, по признанию читателей его трудов, стиль Анаксимандра был слишком высокопарным, поэтическим. Это затрудняло понимание его идей. В современной науке апейрону, пожалуй, соответствует космический вакуум – тоже достаточно загадочная субстанция.

Из апейрона образуются четыре «элементарные стихии»: вода, земля, воздух, огонь. Их взаимодействие порождает Землю (земной цилиндр или шаровидное тело), витающую в космосе. Она находится в центре мира, а потому для нее бессмысленны понятия низ и верх. Солнце по размерам равно Земле и находится от нее на расстоянии в полтора раза больше, чем Луна; сфера звезд расположена ближе к Земле, чем Луна.

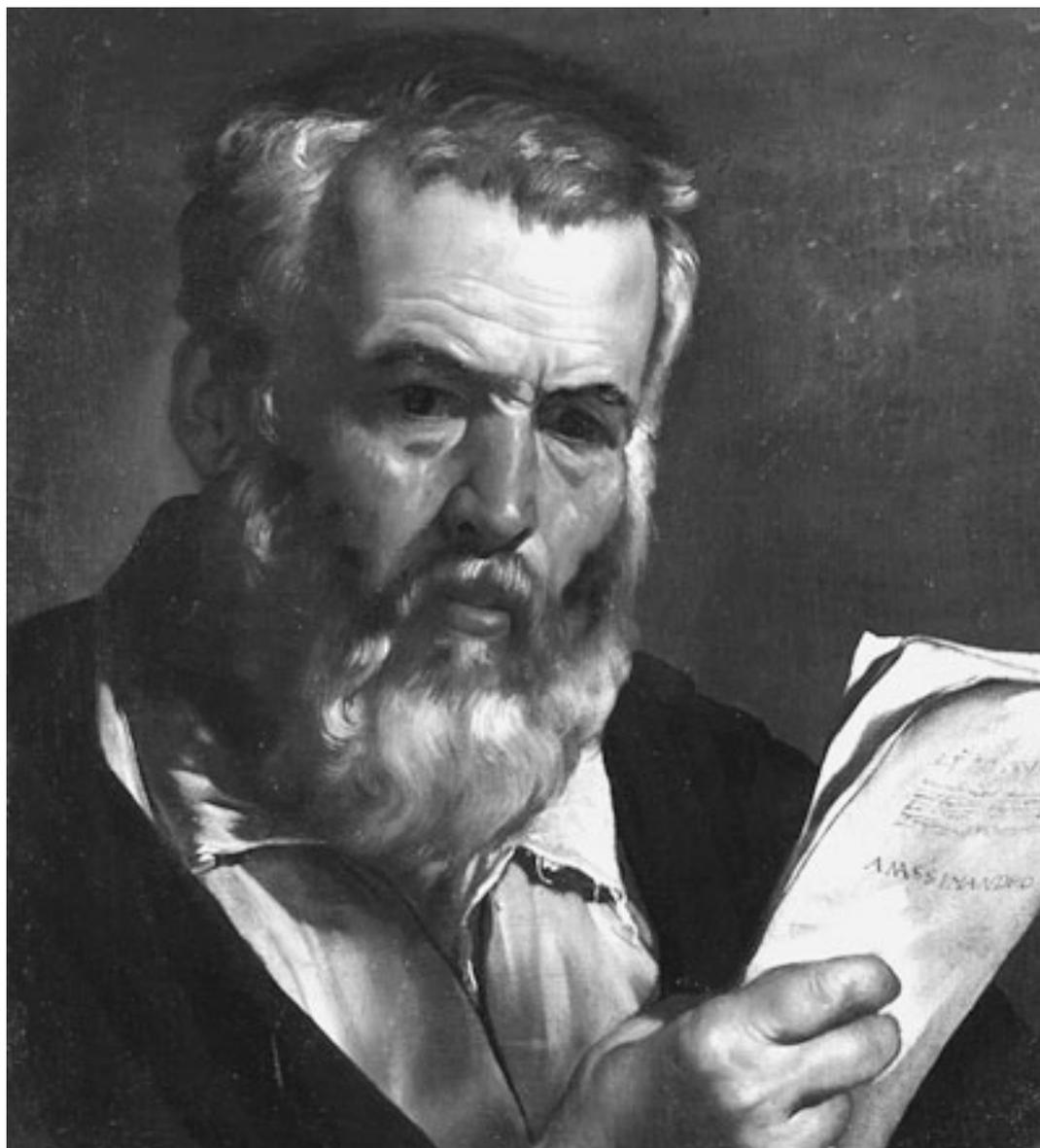
Сначала земная поверхность была вся покрыта водой. Часть ее под действием небесного огня испарилась. От этих паров возникли космические вихри, благодаря которым движутся небесные тела.

Появление живых организмов Анаксимандр считал естественным процессом, проходившим под действием солнечных лучей во влажном месте (этот образ использовал Ч. Дарвин в книге «Происхождение видов»). Первые существа из моря вышли на сушу, лишились чешуи и изменили свой образ жизни. Человек произошел от животных (детали этого превращения совершенно фантастичны, но сама идея эволюции животных поистине гениальна, подобно представлениям о Земле, витающей в космосе).

Сохранились лишь фрагменты сочинений Анаксимандра, в частности, его книги «О природе», а также трех других: «Карта Земли», «Глобус», «О неподвижных звездах». Ему приписывают составление первой в Элладе карты мира (на медной доске), изобретение гномона (хотя эти солнечные часы значительно раньше появились в Египте) и первых астрономических инструментов. По некоторым сведениям, он предупредил спартанцев о предстоящем землетрясении.

Фрагмент из труда Анаксимандра обсуждался и комментировался многими исследователями, но вряд ли имеет бесспорное толкование: *«Из чего все вещи получают свое рождение, в то все они и возвращаются, следуя необходимости. Все они в свое время наказывают друг друга за несправедливость».*

По-видимому, здесь сказано о вечном круговороте вещества и энергии, появлении сложных форм из апейрона и возвращении к нему; о господстве в мире законов природы («необходимости»). В борьбе стихий и противоположных начал проявляется высшая справедливость и наказание за ее нарушения. (По мнению известного физика В. Гейзенберга: «Процесс становления рассматривается как некоторое ограничение, уменьшение бесконечного бытия, как разрушение в борьбе, как проклятие, которое в конце концов искупается возвращением в небытие».)



Анаксимандр. Художник П. Белотти

Существуют и другие толкования этого высказывания Анаксимандра, вплоть до этических, религиозных. Правда, христианский философ Августин Блаженный справедливо полагал, что в своей космогонии Анаксимандр «ничего не уделяет божественному разуму».

Представитель милетской школы натурфилософов Анаксимен на свой лад толковал суть и свойства первоосновы природы. Возможно, это нечто подобное «воде» Фалеса или «апейрону» Анаксимандра.

Надо лишь иметь в виду, что у всех античных мыслителей, во всяком случае, до Аристотеля, наряду с более или менее обоснованными гипотезами встречались фантастические домыслы, весьма далекие от реальности. Но самое главное: эти люди стремились постичь окружающий мир на основе разума, не прибегая к ничему не объясняющим ссылкам на волю и действия богов.

Анаксимен

Анаксимен (вторая половина VI в. до н. э.) – греческий натуралист, философ из Милета, ученик и друг Анаксимандра. Сведения о его жизни скудны и противоречивы. О его сочинениях (главное – «О природе») известно по пересказам Аристотеля, Аэция, Теофраста.

Началом всех сущих вещей Анаксимен считал «воздух» (нечто подобное газу): при разряжении из него получается огонь, при сгущении – воды и камни. Это – *«начало души, богов и божеств»*. *«Воздух однороден, недоступен чувствам, беспределен»* (более всего он похож на «апейрон» Анаксимандра). На нем держатся Земля и небесные тела, он же в виде космического течения движет их, а в виде ветра приносит дождевые тучи и порождает молнии.

Некоторые суждения Анаксимена о небесных явлениях, астрономии, метеорологии могут считаться научными гипотезами. Он полагал, что град образуется при замерзании падающей из туч воды. Ветер – движение воздуха, к которому примешана вода. В отличие от многих, он связывал состояние погоды с влиянием Солнца, а не звезд.

Было у него немало и фантастических домыслов. Радугу он считал плотным облаком, раскаленным лучами Солнца. Небесные светила были, по его мнению, результатом воспламенения в верхних слоях влаги, исходящей из Земли. Ее, а также Солнце и Луну он считал плоскими. Затмения Солнца и Луны он объяснял тем, что они периодически поворачиваются к Земле своей темной стороной, которая у них есть наряду со светлой.

Тем не менее Анаксимен исправил ошибку своего учителя, поместив звезды дальше Солнца и Луны. Он говорил о существовании землеподобных небесных тел. Возможно, таким образом он разделял звезды и планеты или имел в виду метеориты.

Крупным достижением Анаксимена как натурфилософа было его утверждение, что небесные тела являются природными объектами, а не сверхъестественными обителями богов.

Гиппон

Гиппон (IV в. до н. э.) с острова Самос упростил учение Фалеса и вовсе отрицал духовное начало во Вселенной, за что прослыл безбожником. Он был одним из первых материалистов. Следует присоединиться к мнению Б. Рассела: «Милетская школа важна не своими достижениями, а своими исканиями».

Впрочем, о милетской школе приходится говорить в значительной мере условно, ибо единую систему знаний и, тем более, методики исследований они не имели. В ту пору те, кто стремился к познанию, предпочитали не замыкаться, а странствовать, общаться с мудрыми и знающими людьми, вступать в ученые диспуты.

Преднаука

К милетским (ионийским) натурфилософам можно причислить выдающихся мыслителей: Ксенофана, Зенона, Гераклита из Эфеса, Анаксагора, а также Эмпедокла.

Они отрешились от мистики, свойственной школе Фалеса Милетского. Их интересовали природные процессы, которые далеко не всегда подчиняются законам божественной математики.

Ксенофан

Ксенофан (ок. 570–480 г. до н. э.) – греческий философ, натуралист и поэт. Родился в г. Колофоне (Малая Азия). Спасаясь от нашествия персов, скитался, был бродячим певцом. окончательно поселился в Южной Италии (г. Элея).

Он признавал единство всего сущего, неразрывное соединение инертной материи с божественным разумом. Животворный Дух пронизывает все Мироздание. Такая религиозная система – *пантеизм* – характерна для многих естествоиспытателей разных веков и стран.

По находкам в горах ископаемых остатков морских организмов Ксенофан высказал замечательную мысль: суша была некогда морем и вновь когда-нибудь им станет. Этим он на два тысячелетия предвосхитил одну из важнейших геологических закономерностей. Он утверждал: *«Из земли все возникает, и в землю все возвращается»*. Такая простая вроде бы, истина по сути своей предполагает постоянные круговороты материи на нашей планете.

Говорят, когда Эмпедокл сказал Ксенофану, что мудреца найти почти невозможно, то услышал в ответ: *«Так и есть, ибо человек, желающий найти мудреца, должен быть мудрым сам»*. Он высмеивал тех, кто представляет богов в образе людей, и отвергал божественную природу Солнца и звезд. Кто-то при нем утверждал, будто видел угрей, живущих в горячей воде. Ксенофан усмехнулся: *«Итак, станем варить их в холодной»*.

Эмпедокл

Эмпедокл (V в. до н. э.) – греческий натуралист, философ. Родился в г. Агригенте на о. Сицилия. Происходил из знатной семьи, был жрецом. Отклонил предложенные ему знаки царского достоинства и остался верен идеалам народовластия.

Предполагается, что философию и естествознание он изучал в школе Платона, а также у Ксенофана и Парменида. Он обобщил идеи этих мыслителей. Занимался врачеванием и пользовался в родном городе огромным авторитетом; ему воздавали почести почти как богу. По одной версии, в последние годы жизни поселился на склоне вулкана Этна и, чувствуя приближение смерти, бросился в его кратер. Более вероятно, что он умер во время поездки на материковую Грецию.

По мнению Эмпедокла, первооснова мира – четыре стихии, первоэлементы: земля, вода, воздух и огонь. Они постоянно соединяются в разных пропорциях и распадаются; идет борьба двух противоположных сил – Любви (Дружбы) и Вражды (Раздора, Ненависти), то есть притяжения и отталкивания.

Эмпедокл предполагал эволюцию и усложнение растений, животных. По его предположению, несовершенные организмы быстро погибали, освобождая арену жизни для более совершенных. Такова первая идея естественного отбора.

Солнечное затмение он проницательно объяснял тем, что «Луна заходит под Солнце». Бога мыслил «безвидным» и «всюдным».

В натурфилософии Эмпедокла слились воедино поэзия, наука и философия (с элементами мифологии). Этот мыслитель был одним из первых естествоиспытателей, ибо попытался исследовать кратер Этны.



Эмпедокл. Художник Л. Синьорелли

Он верно объяснил опыт сжатия воздуха в трубке, опущенной в воду при закрытом верхнем отверстии. Но, даже отмечая подобные достижения Эмпедокла, английский философ Бертран Рассел имел основание утверждать: «Смесь философа, пророка, человека науки и шарлатана, уже встречавшаяся нам в лице Пифагора, нашла свое весьма полное воплощение в Эмпедокле...»

Анаксагор

Анаксагор (ок. 500–428 г. до н. э.) – греческий философ, уроженец г. Клазомены близ Милета. Родился и воспитывался в зажиточной семье. С юности стремился познавать Мироздание. Говорят, на вопрос о смысле жизни ответил: «Чтобы созерцать небо и строение космоса».

Оставив родовое имение, он отправился странствовать. Обосновался в Афинах (его считали основателем местной философской школы). Его уважал выдающийся афин-

ский полководец и государственный деятель Перикл, жена которого Аспасия собрала кружок выдающихся людей, куда входили трагик Еврипид, скульптор Фидий.

Отчасти по политическим мотивам, а формально за непочтение к богам (признание небесных тел материальными объектами) его осудили на смерть. Говорят, узнав о приговоре, он ответил: «Природа давно присудила к смерти и меня, и судей». Благодаря Периклу смертную казнь заменили изгнанием из Афин.

Основой мира Анаксагор называл Разум («нус» или «ноос» по-гречески), который «бесконечен, самодержавен и не мешан ни с одной вещью, но только он один существует сам по себе [во всем]... обладает совершенным знанием обо всем и имеет величайшую силу». Но философ отыскивал и естественные причины природных явлений.

Его идея о твердых небесных телах, лишенных божественности, подтвердилась падением метеорита в 467–466 гг. до н. э. на северном побережье Эгейского моря. Возникла легенда, будто Анаксагор предсказал это событие, чего, конечно же, быть не могло. (То, что камни могут падать с неба, казалось фантастикой большинству ученых до XVIII в.).

Анаксагор, задаваясь вопросом, почему Луна не падает на Землю, остроумно сравнил спутник с камнем в быстро вращающейся праще. По словам Плутарха, «Анаксагор, который первым написал и самое мудрое, и самое смелое сочинение о свете и тени Луны, не был еще тогда знаменитым мужем древности, а сочинение его не пользовалось популярностью; оно было запрещено и ходило лишь среди немногих, причем принимались меры предосторожности».

Он успешно занимался математикой и даже, находясь в заключении, решал задачу квадратуры круга. Разрабатывал теорию перспективы – более для эффекта театральных представлений и сооружения декораций (искусство комедии и трагедии тогда было очень популярно).

В отличие от предыдущих мыслителей, Анаксагор признавал число первоэлементов бесконечным. Их он назвал «гомеомериями» (семенами).

Аристотель пересказал интересную мысль Анаксагора: «Человек является самым разумным из животных вследствие того, что имеет руки». Это суждение определяет верное место человеку в царстве животных, а развитие его разума объясняет трудовой деятельностью. (Хотя четыре руки не сделали обезьян вдвое умнее людей, а трудовая деятельность возможна лишь при достаточно развитом мозге, о чем догадывался Аристотель.)

По мнению Анаксагора, море (океан) состоит из первоначально скопившейся на Земле влаги, а также из вод, приносимых в него реками, которые питают дожди и подземные воды. (О подземном питании рек забывают многие люди даже в наши дни.)

Возможно, именно Анаксагор первым в полной мере, насколько это можно было в те времена, осуществил плодотворный синтез знаний, обобщающих наблюдения за природными объектами и явлениями, с умозрительными размышлениями. Использование этого метода временами стимулировало яркие вспышки научно-философского творчества, а забвение его приводило к застою мысли.

Из высказываний Анаксагора:

– *Растения имеют ум и знание.*

– *Пустоты не существует вовсе.*

– *В мире царит не знание, а мнение. И объекты представляют собой что угодно, а наше знание о них лишь такое, какими они нам кажутся.*

– *Солнце – это огненная глыба, а не бог... Солнце снабжает Луну своим светом...*

Радугой же мы называем отражение Солнца в облаках.

– *Не может быть обособленного существования, но во всем имеется часть всего.*

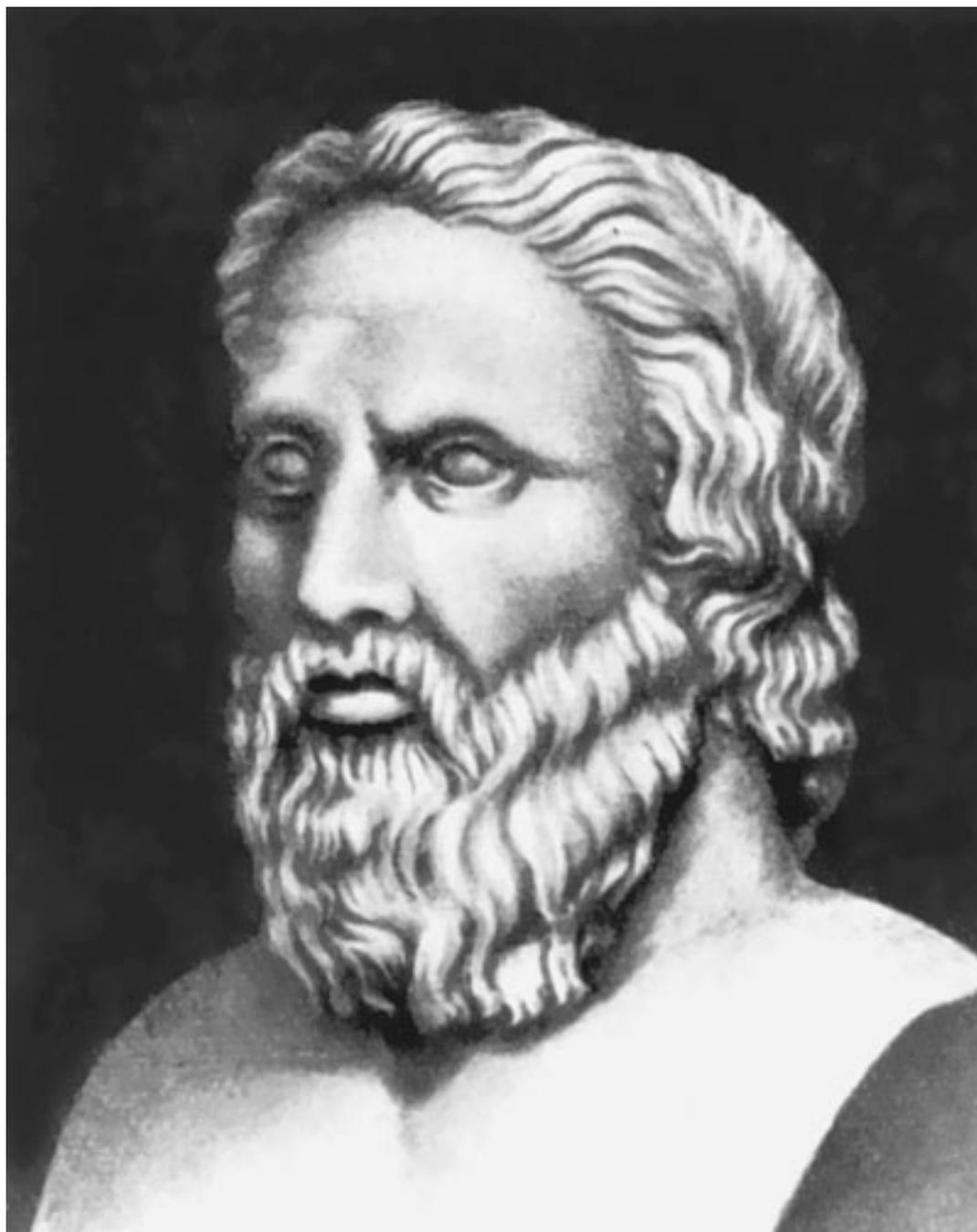
– *Никакая вещь не возникает и не уничтожается, но соединяется из существующих вещей и разделяется.*

Гераклит

Гераклит (554–483 гг. до н. э.) – греческий мыслитель-материалист и диалектик – родился и жил в городе Эфесе (Малая Азия). Происходил из царской семьи. Был противником демократии как власти черни; с горестью и презрением смотрел на окружающих людей и не имел желаний управлять ими. Известны лишь разрозненные фрагменты его труда «О природе».

Первоосновой всего он полагал огонь (насыщенную энергией, говоря современным языком, субстанцию). Космос считал мировым порядком – вечным, лишенным духовного начала: «Этот мировой порядок (космос), один и тот же для всех, не создал никто ни из богов, ни из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живым огнем, мерами вспыхивающим и мерами угасающим».

Употребляемое им и другими мыслителями понятие «природа» (по-гречески «фюзис») – не просто материальный мир, но первооснова или естественная сущность объектов и явлений; примерно то, что порой называют «природой человека» или «природой материи».



Гераклит. Античный бюст

По имеющимся фрагментам и пересказам вряд ли можно безошибочно истолковать не только суть отдельных понятий, идей. Недаром Гераклита называли «Темным». Интересно представлен у него обобщенный образ природы, научающей человека мудрости. Она – не совокупность мертвых тел, бессмысленно витающих в Космосе, а организм, наделенный высшим разумом.

Прежде мир уподобляли человеку. Гераклит утверждал: человек подобен разумной Вселенной. Мудр принцип Гераклита – «действовать в согласии с природой, ей внимая».

До него словом «космос» обозначали порядок в государстве или в личной жизни (отсюда и название «косметика»). Он первым назвал Вселенную Космосом, мировым порядком. Афоризмы Гераклита:

– Все течет, все меняется.

– *Когда все желанья людей сбываются – не лучше им.*

– *Один лучше тысячи, если он – наилучший.*

– *Природа скрытна.*

– *Многознание уму не научает.*

Мыслителей Античности принято относить к «чистым» философам. Они старались постичь природу, исходя из немногих фактов, путем размышлений и рассуждений, а не систематических наблюдений, опытов, тем более – числом и мерой.

Однако в те времена не существовало четких границ между различными областями знания, также как между наукой и философией. Для них понятие «философия» имело всеохватный смысл, что и выражает данное слово: любовь к мудрости.

Достоинна удивления и восхищения проницательность этих мыслителей, во многом предвосхитившим идеи выдающихся ученых далекого будущего. Они заложили основы теоретической науки, которая граничит с философией, ибо выходит за пределы имеющихся фактов.

Пифагорейцы

В философской школе, возглавляемой легендарным Пифагором, математика считалась «наукой всех наук», сокровищницей идей, которым подчинен весь материальный мир. (Нечто подобное стало укореняться в науке со времен Просвещения, когда достигла расцвета механика и начался быстрый прогресс техники.)

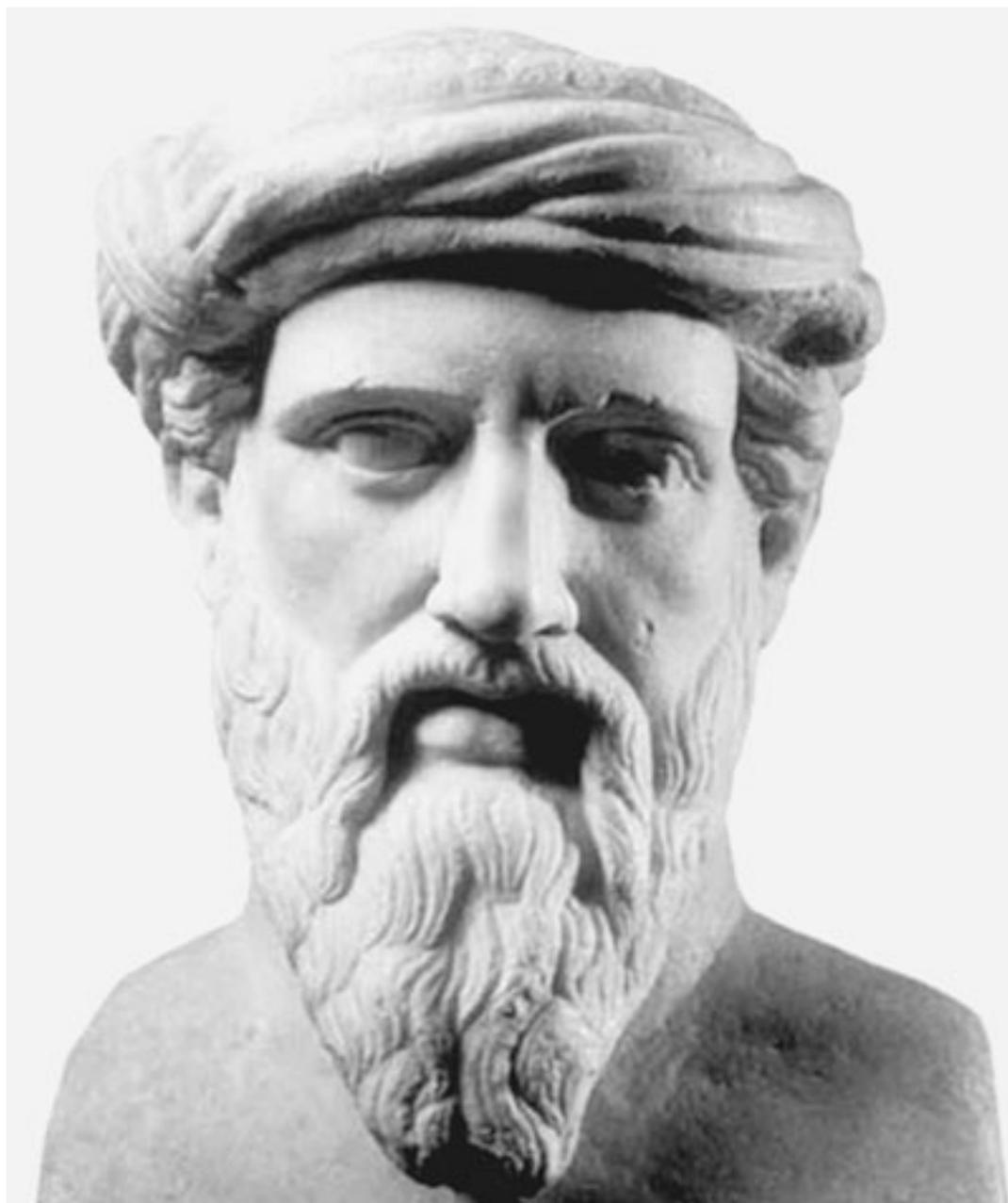
В пифагорейской школе возникло своеобразное наукознание, включающее математику и философию наряду с астрономией, географией, фармакологией (не отделенной от химии), минералогией. Сюда же примыкали и вовсе уже ненаучные мистика, магия.

Это было нечто цельное и в значительной мере бесструктурное. В таком насыщенном «интеллектуальном растворе» позже возникли зародыши наук.

Пифагор

Пифагор (ок. 540–500 г. до н. э.) – греческий философ, математик, физик. Родился на о. Самос. Не желая мириться с деспотичным правлением Поликрата, покинул родину. Много путешествовал, посетив Египет, Малую Азию, Вавилон.

Поселился на юге Италии в г. Кротоне, основав религиозно-философское братство (общину). Был вегетарианцем, верил в вечность души и ее перевоплощения. В его школе было разработано учение о числах.



Пифагор. Фрагмент античной скульптуры

Пифагор определил основные музыкальные тона, старался вычислить соответствия между строем звуков и небесных тел. Он первым высказал идею гармонии небесных сфер. Его космологическая концепция в целостном виде не дошла до нас. Идея небесных сфер из мифологии благодаря Пифагору перешла в философию (Платон) и в науку (Филолай, Евдокс, Гераклит Понтийский).

Согласно Пифагору, наша планета имеет форму шара. Обоснование в духе идеализма: Земля как центр Мироздания должна иметь форму идеальной фигуры, а таковой является шар.

Знаменитая теорема Пифагора была известна на Востоке задолго до него. Он первым сообщил о ней в Европе. Трудов Пифагора не сохранилось (если он вообще их писал). Уже при жизни он стал легендарной личностью, осененной, как говорили, божественной мудростью.

Говорят, кто-то бил при нем щенка. Пифагор сказал:

– Перестань его бить! В нем душа дорогого мне человека, которую я узнал, услышав издаваемые ею звуки.

Аристотель поместил рассуждения о пифагорейцах не в «Физику», а в «Метафизику», как бы подчеркивая «сверхприродный» элемент пифагорейской математики. Он писал:

«...Пифагорейцы, занявшись математикой... стали считать ее начала началами всего существующего. А так как среди этих начал числа от природы суть первое, а в числах пифагорейцы усматривали (так им казалось) много сходного с тем, что существует и возникает; так как, далее, они видели, что свойства и отношения, присущие гармонии, выразимы в числах; так как, следовательно, им казалось, что все остальное по своей природе явно уподобляемо числам и что числа – первое во всей природе, то они предположили, что элементы чисел суть элементы всего существующего и что все небо есть гармония и число».

Пифагорейцы, по его словам, «...рассуждают о более необычных началах и элементах, нежели размышляющие о природе, и это потому, что они заимствуют их не из чувственно воспринимаемого, ибо математические предметы лишены движения... Однако... причины и начала, которые они указывают, пригодны к тому, чтобы восходить и к высшим областям сущего, и более подходят для этого, нежели для рассуждений о природе».

Пифагорейцы, замороженные мистикой чисел, реалии подменяли идеалиями, восходящими к иным областям сущего. Математика, в отличие от естествознания, создала на основе логики мир идеальный. (Удивительно, что он помогает познать материальный мир!)

Пифагорейцы противопоставили область математических абстракций материальному природному миру. Прав Аристотель: они говорили о другом небе и о других телах. Математика как бы преодолела притяжение обыденности, обретая самостоятельность и превращаясь в инструмент научного анализа.

...Тайны Вселенной, человека и познания, испокон веков привлекали мыслителей. Было высказано немало замечательных идей задолго до появления первых наук и философских систем. Такие идеи выражались в образно-поэтической форме, существовали в народной традиции, так что авторство их не имело значения или приписывалось мифическим персонажам или почитаемым предкам.

Позже в Индии, Китае, Иране, Греции отдельные мудрецы самобытно размышляли на самые разные темы и даже пытались создавать концепции, лишённые мифологичности и подчинённые логическому мышлению. Но результаты этих усилий либо не увенчались заметным успехом у современников, либо не дошли до нас в полном объеме.

Так, пифагореец Алкмеон (по Аэцию) утверждал: «Первенствующая часть [души] находится в мозге»; «... человек отличается от прочих [животных] тем, что только он мыслит, между тем как остальные [животные] ощущают, но не мыслят».

Филолай, тоже пифагореец (по Диогену Лаэртскому), первый сказал, что Земля совершает кругообразные движения.

Ксенофан утверждал бытие единого Бога, не подобного смертным ни внешне, ни мыслью; это – разум Вселенной, смертные создания из земли возникают и в нее возвращаются в конце концов. Парменид критерием истины признал разум, доказывал вечность Вселенной, а также бытия (или смерть есть всего лишь «инобытие» для чего-то более общего, чем данный объект).

Парменид

Парменид (ок. 540–480 г. до н. э.) – греческий натурфилософ из г. Элеи (Южная Италия). Сведений о нем сохранилось немного. По-видимому, происходил из родовитой семьи, занимал государственные посты, разрабатывал законы. Был учеником Ксенофана. Его при-

емным сыном и учеником был Зенон. Сохранились фрагменты философской поэмы Парменида «О природе».

Он отделял мнения, основанные на чувствах, от истины (объективной, независимой от мнений), основанной на разуме. Таким был первый шаг к обоснованию научного метода. По словам одного из древних мыслителей, «могучий, надменный Парменид... освободил мышление от обмана воображения». Вселенную Парменид считал вечной и неизменной, а жизнь – ее изначальным свойством, естественным состоянием:

Быть или вовсе не быть – вот здесь разрешенье вопроса.

Есть бытие, а небытия вовсе нету...

Не доказать никогда, что небытие существует.

По мнению Парменида, наши мысли возникают благодаря окружающему миру, а он существует для нас благодаря мышлению: *Одно и то же есть мысль и то, О чем мысль существует, Ибо ведь без бытия, в котором ее выраженье,*

Мысли тебе не найти.

О систематизации знаний о природе в сочинениях древнегреческих натурфилософов говорить не приходится. Отдельные прозрения, подобно драгоценным камням, присутствовали в необработанной «пустой породе», и только более поздним исследователям суждено было отделить «зерна от плевел».

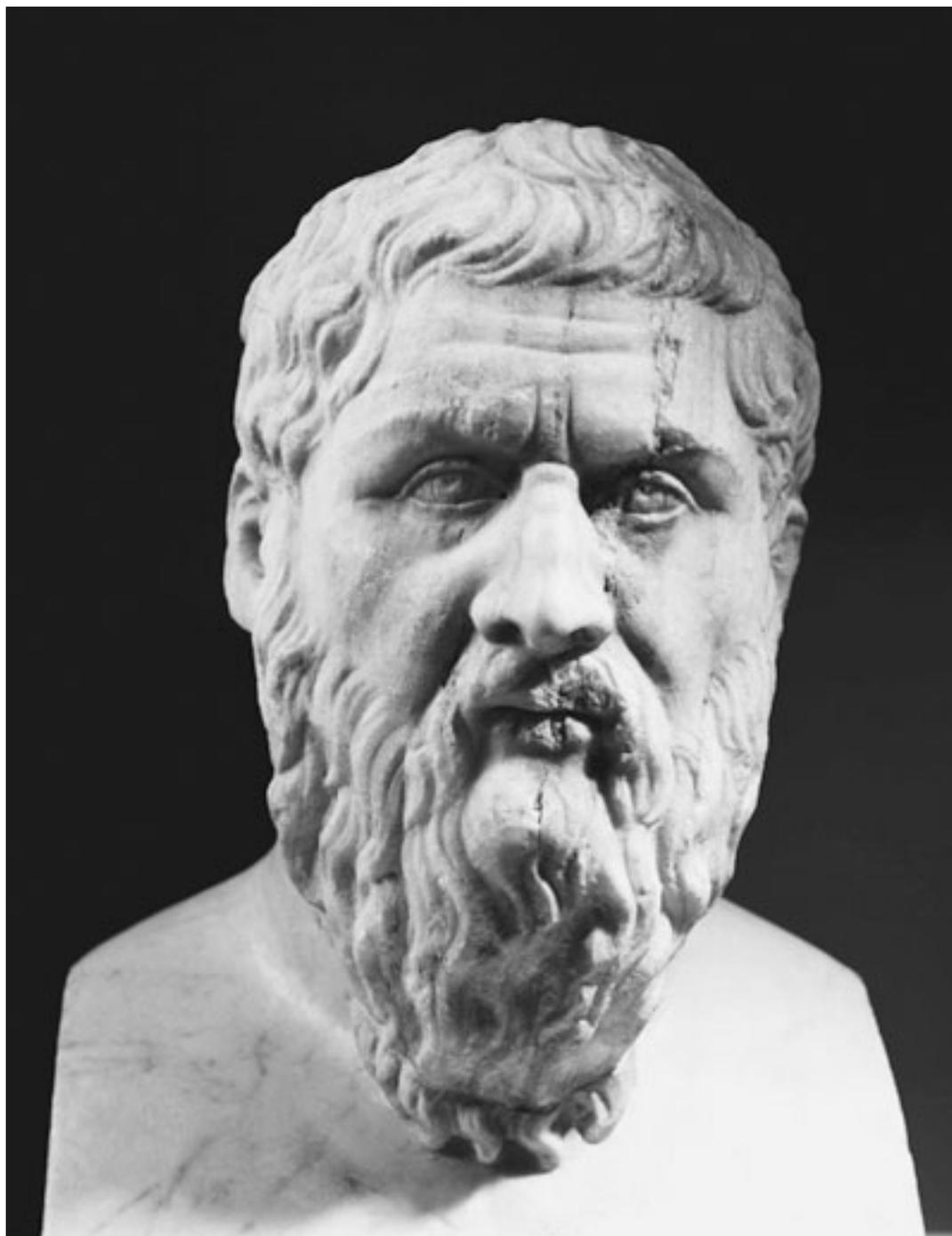
Зенон

Зенон (V в. до н. э.) – античный философ, уроженец г. Элеи в Южной Италии. О его биографии известно совсем немного. Он являлся учеником и, возможно, приемным сыном философа Парменида, был знаком с Эмпедоклом.

Аристотель назвал Зенона изобретателем диалектики – метода опровержения противника путем доведения его тезисов до абсурда. Зенон не терпел ограничений ни в умственной, ни в политической жизни. Он выступил против тиранической власти и погиб во время восстания.

Считается, что Зенон написал по меньшей мере 4 работы: «Споры», «Толкование Эмпедокла», «Против философов», «О природе». Его труды, по-видимому, были уничтожены, но его остроумные задачи – апории (проблемы) Зенона – до сих пор сохраняют свою эвристическую ценность. Он умел вскрыть противоречия в рассуждениях о пространстве, времени, движении.

Диоген Лаэртский приводил рассуждение Зенона: «Движущийся предмет не движется ни в том месте, где он находится, ни в том, где его нет». Быстроногий Ахилл из апории Зенона не догонит черепаху. Пока он пробежит половину расстояния между ними, черепаха успеет преодолеть некоторое пространство; он вновь перекроет половину расстояния между ними, а черепаха продвинется еще вперед... Промежуток между ними будет уменьшаться, но никогда не станет нулевым.



Зенон. Античный бюст

Апории Зенона показывают: наши рассуждения зависят от того, какими правилами мы руководствуемся, на какие аксиомы – истины, которые не можем или не желаем доказать, – опираемся. (Это особенно наглядно проявляется при пользовании компьютерами, выдающими сведения, которые в них вложены программистами.)

У пифагорейцев совмещалось два, казалось бы, противоположных взгляда на природу: стремление выразить все сущее мерой и числом, математическими соотношениями и – мистическое отношение к числам, представляемым как божественные символы.

Но понять их, а также восточных мыслителей, которые первыми развивали такие взгляды, нетрудно. Представим себе изумление и восхищение тех, кто вдруг понял, что движение небесных тел подчиняется математическим законам, что различные пропорции

можно выразить числами, что с помощью символов математики удастся делать расчеты, позволяющие возводить разнообразные сооружения...

Пифагорейцы помимо математики и астрономии занимались теорией музыки и медициной, везде стремясь находить воплощение гармонии Мироздания. Они придумали десять пар «бинарных оппозиций» (двойных противоположностей): конечное – бесконечное, нечетное – четное, правое – левое, мужское – женское, единственное – множественное, покоящееся – движущееся, прямое – кривое, свет – тьма, доброе – злое, квадратное – продолговатое.

Число 10 считалось мистическим, ибо представляет сумму первых четырех чисел: 1, 2, 3, 4. Весь мир был выражен, по их воззрениям, сочетанием чистых чисел.

Однако со временем все очевиднее становилось, что природа не укладывается в столь жестко определенные рамки. Уже после смерти Пифагора это доказало открытие иррациональных чисел. Оказалось, что отношение длины стороны квадрата к его диагонали не может быть целым или дробным числом. Нетрудно написать $\sqrt{2}$, но такого числа нет в действительности, оно – иррациональное.

Так пифагорейской школе, исчерпавшей свои возможности и клонившейся к упадку, был нанесен смертельный удар все той же обожествляемой ею математикой. Однако научное наследство, оставленное ими, было значительным.

«Школа Пифагора, – писал Джон Бернал, – знаменовала собой начало разветвления в развитии греческой науки – как в теории, так и на практике. От этой школы ведут свое происхождение две совершенно различные формы мышления. Наиболее абстрактные и логические стороны учения были восприняты Парменидом и, смешавшись со значительным количеством мистицизма, стали основой идеализма Платона. В противоположном направлении развития теория чисел Пифагора обрела материалистическое содержание в атомистической теории Левкиппа из Милета (475 г. до н. э.) и Демокрита из Абдер (420 г. до н. э.).

В практической науке пифагорейцы установили возможность операций с физическими величинами путем сведения их к мере и числу, общий метод, который, хотя и часто выходил за пределы собственных границ, обеспечил постоянные средства расширения господства человека над природой.

Для математики значение учения Пифагора было даже бóльшим ввиду того, что его школа создала метод *доказательства* путем *дедуктивных* суждений, выводимых из *постулатов*. Он является эффективным путем *обобщения* опыта, так как преобразует определенное количество примеров в *теорему*...»

...Пифагорейское возвышенное отношение к мистике чисел и формул странным образом отразилось в XX и нынешнем веке как в представлениях обывателей, так и во мнениях подавляющего большинства ученых, полагающих, что физико-математические знания являются основополагающими в познании окружающего мира, Земли и Вселенной. Тем самым осуществляется гигантский технический прогресс и одновременно все более обостряющийся экологический глобальный кризис.

Познание природы

Философы Древней Греции вырабатывали культуру мышления.

Платон и Аристотель оформили первые великие философские учения. Софист Протагор, называя человека мерой всех вещей, подчеркивал зависимость результатов познания от познающего. Хотя в науке одна из важных задач – выяснить объективные законы, не зависящие от воли и желания людей.

Помимо противоположных категорий «истина – заблуждение», «да – нет» софисты привели в логические суждения неопределенность (или – или), а также незнание (ни – ни). Например, Протагор утверждал, сознавая пределы своих личных возможностей: «О богах

я не могу знать ни того, что они существуют, ни того, что их нет, ни того, каковы они по виду. Ибо многое препятствует знать (это): и неясность (вопроса), и краткость человеческой жизни».

Мыслители Древней Греции стремились к систематическому изучению природы. Если астрономия, математика, механика, химия (в ее первобытном виде) исходили из потребностей практики, то физика считалась познанием природы вещей, их внутренних свойств и взаимосвязей. Теперь это относится, скорее, к философии или космогонии, чем к научной физике, основанной на экспериментах и формулах.

Но был еще окружающий мир, ойкумена, как говорили греки. О нем рассказывали были и небывлицы. Даже описание природы родной страны не пользовалось популярностью. Впрочем, не исключено, что подобные сведения засекречивались, чтобы ими не воспользовались враги.

В общем, и тут преобладал практический интерес. Скажем, египетская надпись времен царицы Хатшепсут (ок. 1490–1495 г. до н. э.) повествует о морском путешествии в страну Пунт – на юге Красного моря. О самой стране сведений нет, но подробно перечислены вывезенные ценности: мировая смола, черное дерево, слоновая кость, золото, ладан, краска для глаз, шкуры леопардов, павианы, мартышки, борзые собаки, рабы с детьми.

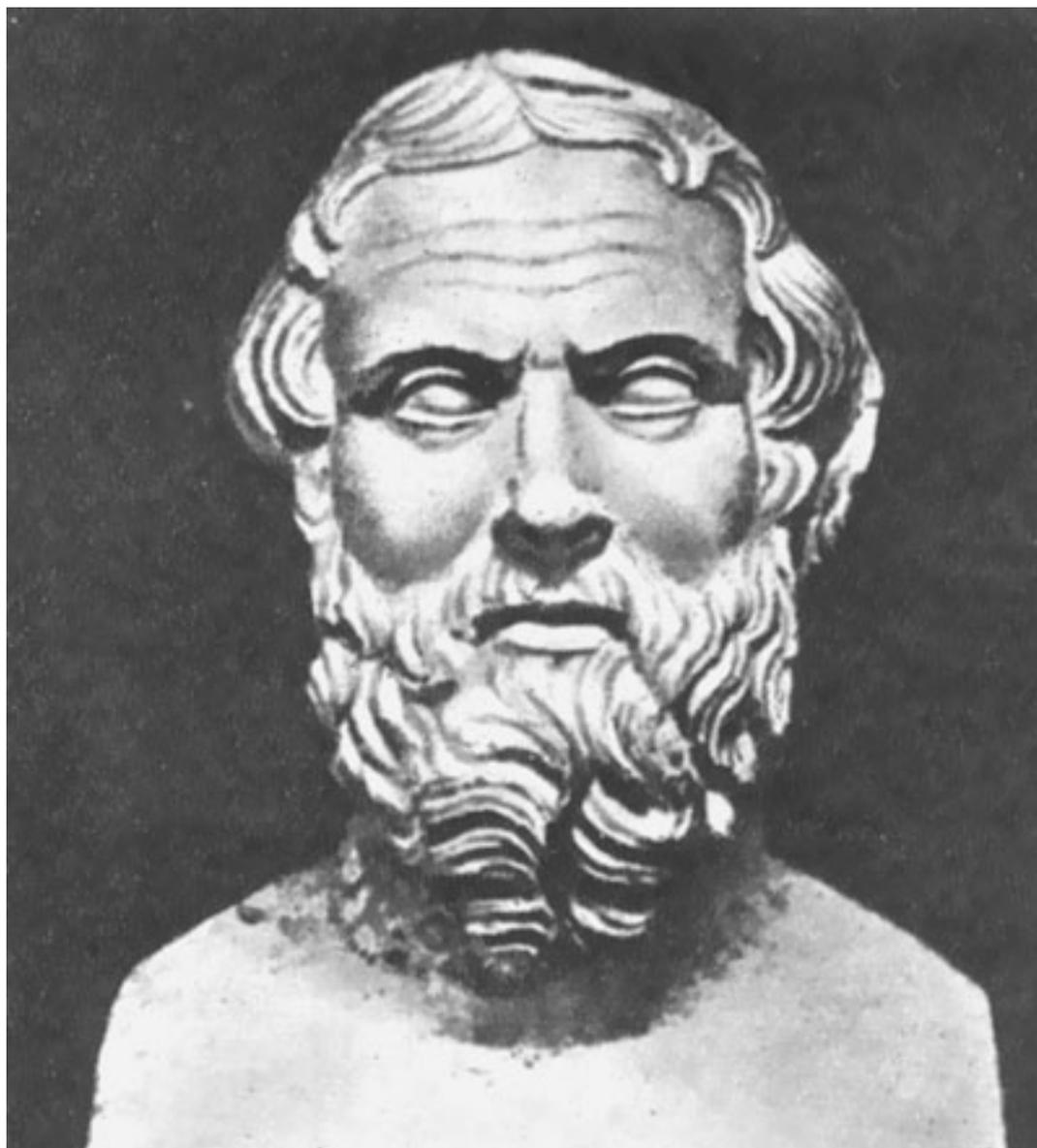
Известна схематичная вавилонская карта мира, выполненная на глине в V в. до н. э. На ней земля изображена в виде диска, окруженного сферой океана. Примерно таким же представлял обитаемый мир греческий философ Гекатей Милетский в том же столетии. Хотя его карта ойкумены была, судя по ее описаниям (карта не сохранилась), значительно более обстоятельной и служила приложением к его книге «Землеописание», которая тоже не дошла до наших дней.

...Человек с древнейших времен стремился познать окружающий мир – не только по необходимости, но и из любознательности. При этом правда соседствовала с вымыслом, а пестрые сведения оставались разрозненными, не приведенными в единую систему. Первым преодолел эти недостатки Геродот два с половиной тысячелетия назад.

Геродот

Геродот (484–425 гг. до н. э.) – древнейший греческий историк, географ, этнограф. Родился на Юго-Западном побережье Малой Азии в г. Галикарнасе. Из-за политических неурядиц покинул родину, переехав на о. Самос.

Любознательность и отчасти вынужденная «охота к перемене мест» сделали из него неутомимого путешественника. Он побывал в Египте, на Ближнем Востоке, в Двуречье, Восточной Европе.



Геродот. Античный бюст

Долгое время жил в Афинах, где дружил с Периклом и Софоклом, Анаксагором, изучал философию.

В его капитальной «Истории» речь идет прежде всего о греко-персидских войнах 1-й половины V в. до н. э. Однако Геродота не удовлетворила столь узкая тема. Он обстоятельно изложил сведения о различных странах и народах. Географическое пространство составило фон, на котором происходили исторические события. Он как очевидец и по свидетельствам знающих людей описал природные условия, быт и нравы местных жителей, религиозные представления и обряды.

Он первым посетил Южное Приднепровье, собрал сведения о реках Танаис (Дон) и Борисфен (Днепр), описав быт скифских скотоводов и пахарей. Сообщил, что в низовьях долины Борисфена имеется «гилея», дремучий лес. (Много позже это считалось его ошибкой, потому что в тех краях раскинулись степи, а не леса; только в XX в. ученые установили, что Геродот был прав, а лесные массивы давно уничтожили люди.)

Общие представления Геродота о нашей планете были далеки от истины. Он считал Землю дискообразной, с тремя континентами: Европой, Азией, Ливией (Африкой). Из них

первая были самой крупной, на полсвета (без территорий на северо-востоке). Почти вся Азия оставалась для него неведомой.

Некоторые сообщения Геродота считались небылицами. Так, говоря о закаспийских землях, он упомянул берега Северного океана, где зима длится восемь месяцев в году, из-за чего местные жители на полгода впадают в спячку. А ведь по сути здесь все верно. На северном Урале, например, долго длятся холода, некоторые животные впадают в зимнюю спячку. Обитавшие в лесах племена избегали называть подлинное имя медведя (бэр), употребляя иносказание, например, «хозяин». Поэтому рассказы о «хозяине», впадающем в спячку, да еще в неточном переводе Геродот вполне мог понять как свидетельство о людях, а не животных.

В сочинении Геродота рассказано об экспедиции, снаряженной фараоном Нехо (конец VII в. до н. э.): египетско-финикийская флотилия направилась вдоль побережья Красного моря на юг. По дороге делали долгие остановки, выращивая культурные злаки и собирая урожай. На третий год добрались до Геракловых столбов (Гибралтара) со стороны Атлантического океана и вернулись к берегам Египта. Так впервые люди из Средиземноморья обогнули Африку (Ливию, как ее тогда называли), открыв Южное полушарие.

По словам Геродота, в Мемфисе, египетской столице, торжественно чествовали этих мореплавателей. Нехо не дожид до этого триумфа. «Рассказывают также, – добавил Геродот, – чему я не верю, а другой кто-нибудь, может быть, и поверит, что во время плаванья кругом Ливии финикийцы видели солнце с правой стороны».

Скептическая оговорка ученого – убедительное доказательство того, что мореплаватели пересекли экватор, прошли в Южном полушарии, а затем повернули на север, и тогда солнце, до того всходившее у них слева, оказалось при восходе справа. Геродот предельно объективно изложил то, что слышал, несмотря на свои сомнения. Это уже научный подход. Данная экспедиция стала первой, зарегистрированной по всем правилам науки.

Геродот справедливо считал, что геометрия египтян началась с измерений земель: «Мне кажется, таково было происхождение геометрии, из Египта перешедшей в Элладу. Что касается солнечных часов, солнечного показателя и деления дня на двенадцать частей, то все это эллины заимствовали от вавилонян»

Используя труды других исследователей, Геродот относился к ним критически и старался отделять правду от вымысла. Но он верил, что боги вмешиваются в дела и судьбы людей, порой открывая свои замыслы в вещих сновидениях и прорицаниях оракулов. Привел слова перса Артабана: «Чрезмерное счастье чревато бедой... Боги поражают своими молниями выдающиеся величиной и силой живые существа, самые высокие сооружения и деревья; любят ведь боги все выдающееся смирать».

Порой Геродот верил сказкам. Так, он рассказал о гигантских муравьях, обитающих в Индии, выкапывающих золото из земли, охраняя свои богатства и отгоняя похитителей.

Рассказы Геродота о реальных и легендарных странах и народах явились популярной энциклопедией географических знаний той эпохи. Они пробуждали интерес к путешествиям, исследованиям, познанию Земли.

Примерно через столетие после Геродота Пифей обследовал западную и северо-западную окраины Европы. Это уже был другой тип ученого. Его увлекали не столько описание разных стран и народов, сколько особенности природных условий, их закономерности, а также физико-географические измерения.

Пифей

Пифей (IV в. до н. э.) уроженец западной греческой колонии Массалии (ныне Марсель), путешественник и географ. Его труд «Об океане» не дошел до наших дней и известен по фрагментам и пересказам.

Пифей уточнил очертания берегов Западной Европы, от полуострова Бретани взял курс на север, к юго-западной оконечности крупного острова, названного им за белые меловые утесы Альбионом (Белым), прошел проливом мимо острова Ирландия и определил положение северной оконечности Альбиона (Британии). Оказалось, что она находится на расстоянии 1600 км от Марселя.

По одной версии, затем он достиг Оркнейских или Шетландских островов, по другой – добрался до Исландии. Более вероятно, что он повернул на восток, достиг берегов Норвегии, возможно, прошел почти до Полярного круга и повернул обратно. По его словам, он посетил землю Туле. По-видимому, речь шла о Центральной Норвегии.

Согласно его сообщению, Солнце здесь появляется редко, часто идут дожди; летние ночи длятся 2–3 часа. Необычных местных жителей он не обнаружил: только земледельцы, рыбаки, скотоводы, охотники. Зерно они молотят в закрытых помещениях: слишком часты ненастья. А дальше на север в районе Полярного круга «нет более ни земли в собственном смысле, ни моря, ни воздуха, а некое вещество, сгустившееся из всех этих элементов... по нему невозможно ни пройти, ни проплыть на корабле».

Пересказал это Страбон через 3 с половиной века после Пифея, назвав его бессовестным лгуном. Тогда считалось, что близ Полярного круга люди не могут жить из-за жестоких холодов.

Чем могло быть загадочное вещество, о котором упомянул Пифей? По всей вероятности – густой туман, столь частый в тех краях, над морем, покрытым рыхлой ледовой массой, шугой. Уроженцу юга трудно было подобрать слова для описания такого явления. Ведь греки считали, что кварц – минерал тверже стали – это окаменевший лёд.

О том, что Пифей не был склонен ко лжи, свидетельствует, в частности, то, что он первым объяснил морские приливы и отливы воздействием Луны. С помощью гномона он определял широту отдельных пунктов и уточнил положение Северного полюса, не вполне совпадающее с направлением к Полярной звезде.

Труд Геродота был новаторским. Он давал достаточно ясное и точное представление об ойкумене. О том, как тогда составляли подобные описания, можно судить по древней китайской книге «Каталог гор и морей», составленной приблизительно во II в. до н. э. В ней приведены сведения, относящиеся к физической и экономической географии, геологии, этнографии.

Но в этом «Каталоге» слишком много фантастических домыслов. Например, в Книге второй сказано про реку Красную: «В ней много белого нефрита и красного песка. Там водится животное, похожее на поросенка, но со шпорами. Оно лает, как собака... В том уезде, где его увидят, будет много общественных работ...»

Еще в трехстах сорока ли к востоку расположена гора под названием Свет Возвышенности; на ее южном склоне много нефрита, на северном склоне много золота. Там водится животное, похожее на человека, но со щетиной кабана... В том уезде, где его увидят, жди тяжелых трудовых повинностей».

В Книге третьей упомянута Черная речка, где водится рыба, «похожая на лягушку, но со щетиной. Она издает звук, похожий на хрюканье поросенка. Когда ее увидят, быть в Поднебесной большой засухе».

Возможно, для начала и такие географические сочинения неплохи. Даже у Геродота встречаются фантастические описания. Трудно было преодолеть давление мифологического мировоззрения... (Между прочим, за последние два столетия среди образованной публики популярны идеи и образы мифов. Как еще можно назвать веру в гороскопы, Атлантиду, снежного человека, Лохнесское чудище, космических пришельцев, колдунов, экстрасенсов и многое другое?)

Способность отделять интеллектуальный мусор от рациональных зерен – проявление здравого смысла, ума, культуры мышления. И если все это не свойственно многим интеллектуалам XXI века, то что тогда говорить о тех людях, которым приходилось создавать основы научного метода.

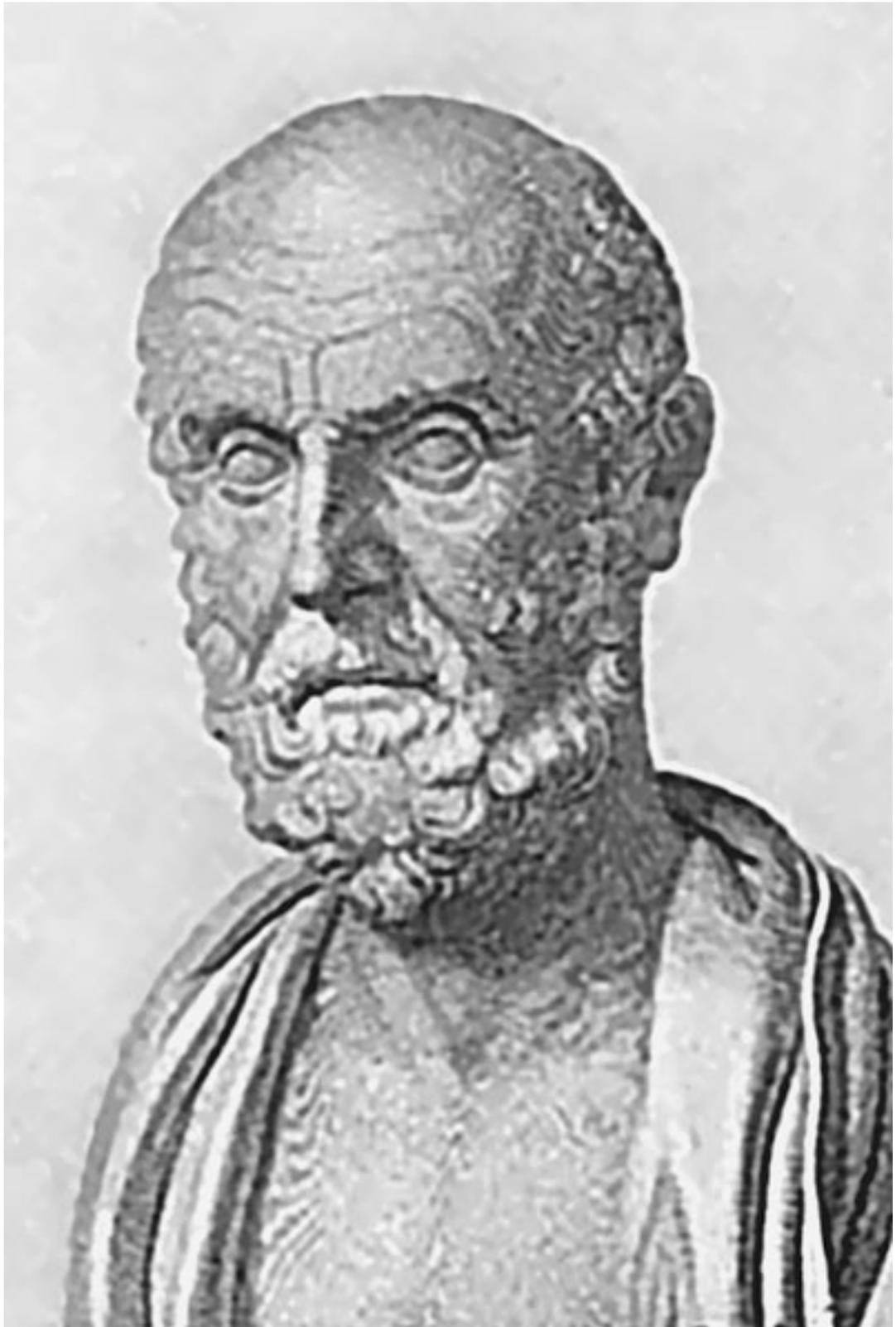
Гиппократ

Гиппократ (ок. 460 – ок. 370 г. до н. э.) – греческий врач, «отец медицины». Уроженец о. Коса. Происходил из семьи потомственных врачей, ведущей свой род, как они полагали, от легендарного Асклепия (Имхотепа).

О жизни его ничего определенного не известно. По-видимому, его приглашали как целителя и учителя в разные города Греции. На Косе он основал свою школу, первым освободив медицинские знания от суеверий, предрассудков, самодеятельного целительства.

В трактате «О священной болезни» (так в его время называли эпилепсию) Гиппократ утверждал, что существуют естественные причины любых болезней, связанные с окружающими природными условиями. Одно его сочинение называется: «О воздухе, водах и местностях». Гиппократа можно считать основателем медицинской географии.

Он выделил четыре основных тем пераменты: сангвинический, холерический, флегматический, меланхолический. По его мнению, задача врача – мобилизовать организм для сопротивления болезням. Необходимо внимательно изучить больного, учитывая его индивидуальные особенности.



Гиппократ. Античный бюст

Труды и практические навыки Гиппократа и его учеников оказали большое влияние на развитие медицины. До сих пор начинающие врачи дают «клятву Гиппократа», провозглашающую принципы гуманности, любви к человеку. (В древности эта присяга запрещала передавать медицинские знания непосвященным.)

Из высказываний Гиппократа:

– Жизнь коротка, искусство долговечно; возможность исчезает, эксперимент – опасен, а суждение – сложно.

– Знание порождает науку, незнание – веру.

Глава 2. Становление науки

Философия и наука

Главное достижение мыслителей Древней Греции – стремление осмыслить все сущее путем логичных рассуждений, диалектики (искусства вести дискуссию); выработка культуры мышления. Такова суть философии.

А наука – система знаний, основанная на фактах, наблюдениях, экспериментах – была неразрывно связана с запросами практики. Поэтому научный метод формировался на материалистической основе.

Это не означает, что в философии материализм «научен», тогда как идеализм «антинаучен». Просто в первом случае – стремление в познании мира обойтись без образов мифов и гипотез о непостижимых рассудком сущностях.

Одним из первых ярких представителей такого мировоззрения был Демокрит.

Основателю объективного идеализма Платону принадлежит не менее важная роль в становлении научного метода прежде всего потому, что он довел до блеска диалектику, искусство логических умозаключений, построения непротиворечивых мысленных конструкций. Для создания научных теорий это умение необходимо. Идеальные категории помогают познавать реальность (если их умело использовать).

Демокрит

Демокрит (ок. 460–370 г. до н. э.) – греческий философ, уроженец приморского г. Абдеры (Фракия, Восточная Греция). Происходил из богатой семьи, получил хорошее образование и богатое наследство. Использовал материальные богатства для приобретения духовных ценностей. Совершил путешествие в Вавилон, Египет, Индию; воспринимал идеи разных стран и народов, общаясь с мудрыми и знающими людьми. По-видимому, в Афинах он встречался с Анаксагором и Сократом. Пользовался большим уважением и почетом на родине.

«Найти одно научное доказательство, – говорил он, – для меня лучше, чем овладеть всем Персидским царством». Он был учеником и последователем философа Левкиппа. Дружил с Гиппократом. Согласно Диогену Лаэртскому, написал 70 трудов по разным наукам и искусствам: о Мироздании, об идеях, о природе человека, геометрические трактаты и т. д. Сохранились лишь их фрагменты.

Демокрит считал, что у предметов имеются собственные, объективные качества (твердость, вес, размеры) и свойства субъективные, которые определяются чувствами человека (цвет, запах, звучание и др.). Материя состоит из мельчайших неделимых частиц – атомов и пустоты (вакуума). А богов придумали люди по своему образу и подобию, пытаясь объяснить мир. Случайность – выражение нашего незнания. Все происходит по каким-либо причинам и законам. И хотя, по словам Диогена Лаэртского, «он был учеником каких-то магов и халдеев», Демокрит имел ясный ум, не терпящий мистического тумана.

Замечательную идею Демокрита пересказал Аристотель: «Не всегда одни и те же места земли были влажны или сухи, но они изменяются сообразно возникновению и исчезновению рек. Таким же образом изменяется отношение суши к морю. Где теперь суша, там делается море, и там, где теперь море, возникает в свою очередь суша». «Необходимо считать, что это происходит периодически».

Вслед за Левкиппом Демокрит считал, что в беспредельной Вселенной атомы, витающие в космических вихрях, образуют разнообразные миры. В некоторых нет светила, в других оно огромно, в третьих – множество их. Они находятся на разных стадиях развития: возникают, развиваются, сталкиваются, погибают. (Эта идея сохраняет поныне свою актуальность; в системе современной космогонии ее разрабатывал академик АН СССР В. А. Амбарцумян и представители его школы.)

Демокрит назвал человека «микрокосмом», подчеркивая его единство и сходство с Вселенной. Душу философ считал соединением подвижных и активных шаровидных атомов огня, которые после смерти человека, подобно атомам тела, рассеиваются в пространстве.

Во всех телах присутствуют «атомы жизни и разума» в разных пропорциях. Они у человека... в груди. Это мнение Демокрита показывает, насколько в некоторых случаях далеки были умозрительные представления мыслителей древности от современных знаний.

Искусства и умения («технос» по-гречески), в которые включались ремесла, все виды технической деятельности он считал следствием подражания животным: «Мы – ученики паука в ткацком и портняжном ремеслах, ученики ласточки в построении жилищ и ученики певчих птиц, лебедя и соловья в пении».

Человек способен создавать более благоустроенную «культурную» среду. Значит, он может улучшить и самого себя. Это достигается воспитанием и обучением: «Ни искусство, ни мудрость не могут быть достигнуты, если им не учиться».

Целью человеческой жизни Демокрит полагал стремление к совершенству, подъему, возвышению духовных сил. Своей долгой и счастливой жизнью, а также посмертной славой Демокрит был обязан тому выбору, который сделал в молодости: пренебрег богатством ради познания. У многих ли хватает на это ума?

Высказывания Демокрита:

– *Ничто не происходит случайно.*

– *Надо уметь не только говорить, но и молчать.*

– *Надо стремиться к многомыслию, а не к многознанию.*

– *Богат тот, кто беден желаниями.*

Центр античной культуры – Афины – дал миру трех величайших философов: Сократа, Платона и Аристотеля. На их примере можно проследить, как менялся со временем стиль и метод познания.



Демокрит. Античный бюст

Начальный этап: вольные размышления, неформальные дискуссии, философские споры (Сократ). Затем – создание сочинений, проникнутых духом исканий и сомнений, скрепленных цепью логичных рассуждений и представленных в художественной форме (диалоги Платона). Наконец, строгая система знаний (Аристотель).

Диалоги Платона, например, выстроены по принципу расследования (дедуктивный логический метод). Высказываются порой противоречивые, но обоснованные мнения, а завершается дискуссия неожиданным и подчас ошеломляющим выводом. Платон выстраивает логические конструкции с необыкновенным изяществом и мастерством, соразмеряя детали с общим замыслом. Быть может, это искусство и позволило греческой философии быстро завоевать не только умы, но и сердца людей. В диалогах Платона есть элементы

и комедии, и высокой трагедии (смерть Сократа), а философ выступает не только учителем мудрости, но и учителем нравственности.

Платон

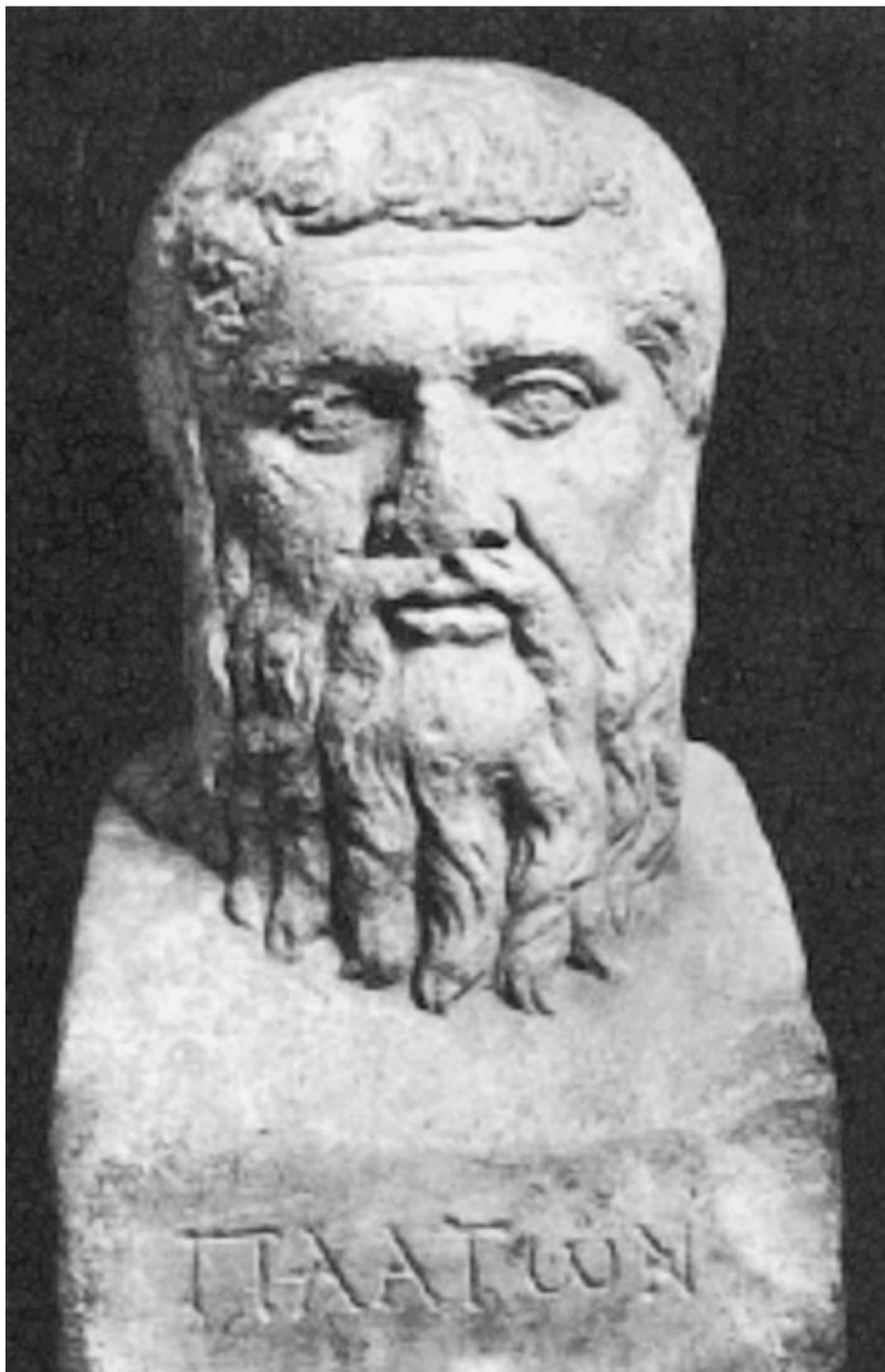
Платон (427–347 гг. до н. э.) – греческий философ, один из величайших в истории человечества. Принадлежал к аристократическому афинскому роду. В юности стал учеником Сократа, предпочитая духовные, а не материальные ценности.

После того как учителя осудили на смерть и казнили, Платон вынужден был покинуть Афины. Путешествовал по Греции, побывал в Южной Италии, на Сицилии, в Египте. На его воззрение оказали влияние последователи Пифагора и восточные мудрецы.

Свои идеи о государстве и политике Платон попытался воплотить в жизнь, став советником сиракузского тирана Диона. Тиран не сделался разумней и совестливей. Платон оставил бесплодное политическое поприще. Он изложил свои взгляды на общественную жизнь в книге «Законы». Идеальное государство у него рабовладельческое, четко организованное. Позже философа упрекали за это, но для той эпохи он был прав.

Вернувшись в Афины, Платон основал Академию (от местности в Афинах, названной именем героя Академа). Эта научно-философская школа просуществовала почти девять столетий – до 529 года! – и была запрещена Юстинианом. Ее величайшим представителем был Аристотель, со временем основавший собственную школу – Лицей (Ликей). Беседовали, прогуливаясь по саду, а потому их называли перипатетиками («перипатос» – крытая галерея вокруг двора).

От пифагорейцев Платон воспринял глубокое уважение к математическим абстракциям. «Платон не отвергал, – писал историк науки И. Д. Рожанский, – эмпирического опытного знания, получаемого с помощью органов чувств, но считал, что это знание дает информацию только о мире явлений и потому не может не быть приблизительным... Познание же мира идей является высшей формой познания и осуществляется с помощью чистого умозрения, родственного теоретическому мышлению математика».



Платон. Античный бюст

Платон создал систему объективного идеализма – первую в истории стройную логическую конструкцию, включающую не только рассуждения о природе и человеке, но и осмысление процесса познания. «Принижение» эмпирических, опытных знаний благоприятство-

вало отделению философии от науки. Одновременно Платон в философии отрешился от религиозного метода, основанного на вере в священные предания и мнения авторитетов.

Для развития научной мысли такой способ искания истины был исключительно плодотворным. В трудах Платона торжествовал метод, одинаково важный и для науки, и для философии, – освобожденный от религиозных воззрений, признающих чудо, вмешательство неведомых высших сил в жизнь природы, судьбу человека.

Наивысший успех выпал на долю философских диалогов Платона. В них обычно главное действующее лицо Сократ. Он учит мудрости и нравственности; с изумительным искусством ведет беседы. Его метод доказательств – наведение с помощью вопросов на выводы, которые заставляют спорщика опровергать собственные взгляды. Написаны диалоги блестяще. Они – превосходное пособие по выработке культуры мышления.

Платон был автором эпиграмм, из которых 25 сохранились. Среди них есть любовные, посвященные девушкам и юношам; есть и шуточные. Например:

Золото некто нашел, обронивши при этом веревку:

Тот, кто его потерял, смог себе петлю связать.

В двух его диалогах упоминается легендарная Атлантида – как идеал государственного устройства. От этих немногих строк началась «атлантомания», в наиболее острой форме проявившаяся у оккультистов, теософов. Мифической Атлантиде посвящены сотни книг, тысячи статей. По-видимому, египетские жрецы сообщили Платону о цивилизации острова Крита, упадок которой был отчасти вызван взрывом вулкана Санторин.

Платон считал Вселенную живым одушевленным организмом, обладающим высшим разумом. Можно предположить, что платоновское понятие «идея» предваряет укоренившееся только в XX веке понятие «информации». Он дает такое витиеватое определение: «бесцветная, бесформенная и неосязаемая сущность, в сущности своей существующая, зримая только для одного кормчего души – разума».

Система объективного идеализма, основанная Платоном, обосновала присутствие в мире помимо материальных тел еще и нематериальной сущности (информации?). Платон признал существование законов материи, называя первоматерию Кормилицей и Восприимницей всех вещей. (Два с половиной тысячелетия спустя В. С. Соловьев назвал это – Богоматерией.)

Платон первым предположил существование нескольких элементарных частиц, разновидностей атомов, соответствующих четырем стихиям.

«Уже одной постановкой этой проблемы, – писал историк науки И. Д. Рожанский, – Платон стал на голову выше своих предшественников и современников, а также ученых многих последующих поколений (не исключая Аристотеля)». «Атомистика Платона существенным образом отличалась от учений физиков предшествовавшей эпохи. По сути дела, это была глубоко продуманная естественнонаучная гипотеза, цель которой состояла в объяснении весьма широкого класса явлений природы... Теория Платона была наивысшей ступенью развития античной атомистики».

(Рожанский предположение Платона назвал «постановкой проблемы», «гипотезой» и «теорией», словно это одно и то же. Речь идет, конечно же, о гипотезе, не более того.)

Из высказываний Платона:

– *Не самое ли позорное невежество – воображать, будто знаешь то, чего не знаешь.*

– *В каждом городе всегда есть два взаимно враждебных города: один город бедных, другой – богатых.*

– *Не золото надо завещать детям, а наибольшую совесть.*

– *Все, что вызывает переход из небытия в бытие – творчество.*

Согласно Платону, цель воспитания – приблизить личность к осознанию блага разума и высшей любви, просветляющей разум и душу. Как тело крепнет в упражнениях и нужда-

ется в питании, так душа требует воспитания и духовной пищи: книг, мудрых бесед, музыкальной гармонии, философских идей.

Великое достижение Платона – обучение на примере «сократовских диалогов» культуре мышления, диалектике, умению выстраивать изящные логические конструкции, противоречивые концепции.

...Увы, за последние десятилетия суть познания принято сводить к запоминанию и классификации фактов. Однако наиболее трудное и ценное искусство – умение работать с фактами, осмысливать их и сопоставлять, отделять важное от второстепенного, определять степень достоверности. Иначе лавина информации превращается в шум, способствуя не прояснению, а засорению и помутнению сознания.

Искусство мыслить сложнее умения играть на музыкальных инструментах или сочинять небывлицы. Ему-то и стремился обучать своих собеседников и читателей Платон.

Великий систематизатор

Философии Платона не хватало систематичной научной основы. Этот недостаток (с точки зрения естествознания) восполнил Аристотель, создавший, помимо всего прочего, первую классификацию наук.

Он разделил научные знания на теоретические и практические (прикладные). Цель первых – нахождение истины, выработка идей, а вторых – обоснование практических действий. К первым он относил не только математику и физику, но и мудрость (философию?).

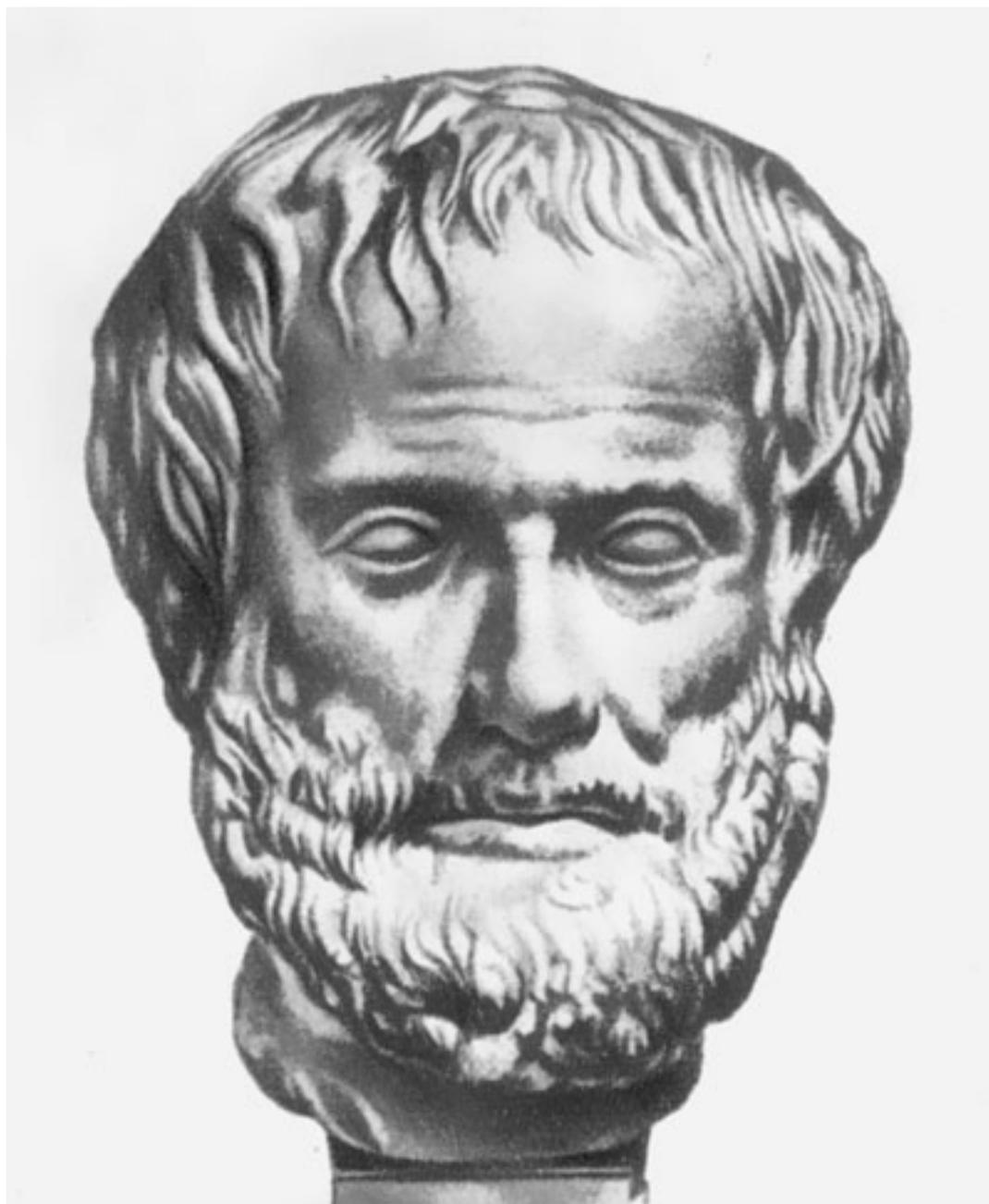
Судя по всему, Аристотель не производил опыты, не наблюдал явления природы с помощью приборов. Зато осмысливать факты он умел с изумительным искусством.

Аристотель

Аристотель (384–322 гг. до н. э.) – уроженец фракийского г. Стагиры (отсюда еще одно его имя – Стагирит), греческий мыслитель-энциклопедист, ученый, философ. Отец его был врачом при дворе македонских царей.

Аристотель получил прекрасное образование. В 17 лет отправился в Афины и учился в Академии Платона, а затем преподавал в ней. После смерти учителя путешествовал по Восточному Средиземноморью, посетил Египет. В 343 г. до н. э., приняв предложение македонского царя Филиппа, стал наставником его сына Александра.

Через 7 лет Александр после гибели отца стал царем. Аристотель совершил с ним ряд походов. Около 333 г. до н. э. философ вернулся в Афины. Вел диспуты, лекции-беседы с учениками в роще Ликейон (отсюда пошло название «ликей», или «лицей») близ храма Аполлона. Он освоил основную массу знаний своего времени: логику, математику, физику, астрономию, естествознание, поэтику. В частности, раскрыл важнейшее качество искусства: духовное возвышение, очищение («катарсис») посредством сострадания.



Аристотель. Античный бюст

Когда умер его воспитанник и покровитель Александр Македонский, Аристотель спешно покинул Афины, пояснив друзьям: «Хочу избавить афинян от нового преступления против философии», имея в виду приговор к смерти афинскими властями в недавнем прошлом Сократа.

Аристотель умел постигать природу и познание лучше, чем кто-либо в те времена и даже много позже. Он очертил предмет и метод естествознания как науки о природных телах и явлениях, основал нескольких научных дисциплин.

Материю он предполагал извечной, переходящей из одних форм в другие. Каждое изменение зависит от движения, которое также не возникает и не исчезает. Эти идеи предвосхищают законы сохранения материи и энергии, хотя и без доказательств, которые требует научный метод.

Среди его трудов один почти целиком посвящен естествознанию – «Метеорологика». В нем приведены сведения о земной природе, а также о небесных явлениях, объясняются причины ветров и землетрясений, смерчей и молний, дождей и подземных вод. Он ввел понятие о круговороте воды, представляя его «как бы рекой из воды и воздуха, которая течет по кругу вверх и вниз». Хороший образ предложил для тумана: «бесплодное облако». Философ мысленно прослеживал незримые пути подземных вод и включал их в глобальный круговорот. Динамику почвенной влаги объяснял так: «верхние слои земли как бы потеют».

Удивительно его проникновение – вслед за Демокритом – в бездны геологического времени; способность представить земные события, которые разворачиваются в течение тысяч и миллионов лет. Тем самым он, пусть в общем виде, осмыслил то, что с большими трудами удалось освоить нескольким поколениям геологов, начиная лишь с XVIII в.

Вот отрывок из его «Метеорологики» в пересказе, предельно близком к оригиналу. Суша и моря периодически меняются местами. Там, где была суша, когда-нибудь возникнет море, а на месте нынешнего моря снова будет земля. Эти перемены происходят в определенном порядке во времени и пространстве. Причина в том, что земные недра, подобно телам растений, развиваются и стареют то в одной, то в другой части земли.

Исходил он не из наблюдений за горными породами или ископаемыми остатками, а ссылаясь на то, что отдельные территории на памяти людей осушаются или заболачиваются. От частных явлений перешел к обобщению, сознавая, что крупные изменения происходят в сроки, несравненно превышающие продолжительность жизни не только отдельных людей, но и целых народов. Такие перемены невозможно уловить наблюдениями: о них приходится только догадываться.

«Итак, раз время бесконечно, а Вселенная вечна, то очевидно, ни Танаис, ни Нил не текли всегда, но в давние времена места, откуда они вытекают, были сухи, – переходил Аристотель от общего к частностям. – Ведь действию рек положен предел, а время его не имеет... И поскольку море всегда в одном месте отступает, а в другом наступает, ясно, что и на всей Земле море и суша не всегда остаются сами собою, но со временем одно превращается в другое».

Аристотель считал главной причиной подобных явлений смену холода и жары, влажности и сухости. И в этом есть свой резон, если еще добавить сюда деятельность живых организмов и влияние некоторых астрономических факторов. Впрочем, до сей поры ученые не выяснили причины движений земной коры, пытаясь объяснять их примитивной механикой. Пожалуй, прав был Аристотель, когда сопоставлял жизнь земной коры и организмов. Ведь в каменной оболочке планеты идет сложнейший обмен веществ.

Идеи Аристотеля об изменении лика Земли и необычайной длительности геологического времени, об организме земной коры лишь частично были восприняты через полтора тысячелетия некоторыми арабскими мыслителями, затем натурфилософами европейского Возрождения и, наконец, наиболее выдающимися натуралистами более позднего времени.

В «Зоологии» Аристотель дал описания животных и сведения об их строении, физиологии, развитии, образе жизни. Начинает он с человеческого тела, а о внутренних органах судит на примере животных (вскрытие трупов еще не практиковалось). О физиологии его представления далеки от реальности. Сердце он считал органом, вырабатывающим кровь и распространяющим ее по всему организму (система кровообращения будет открыта значительно позже).

Он заинтересовался проблемой развития цыпленка в яйце – первый подход к эмбриологии, которая возникнет через два тысячелетия, – и написал о последовательном развитии органов. Полагал, что животные способны возникать из неорганического вещества. Соглашался с мнением, будто угри происходят от дождевых червей, которые образуются из ила.

У него приведена первая классификация животных, насчитывающая примерно 500 видов. Выделены две группы: кровеносных и бескровных (фактически на позвоночных и беспозвоночных). Последние распадаются на живородящих (млекопитающих); птиц; четвероногих, кладущих яйца (пресмыкающихся и амфибий) и рыб, от которых он отделил китообразных. У бескровных – головоногие моллюски; раки (мягкокожие); к членистым отнесены насекомые, пауки, многоножки, кольчатые черви; оболочниками он назвал мягкотелых, имеющих твердую раковину; а морских звезд, голотурий, губок считал промежуточными формами между царством растений и животных. Из насекомых подробно описал пчелу и ее образ жизни.

Его труд «Теория растений» не сохранился. По его представлениям, существует единство мира живых организмов с окружающей земной природой. И в этом видится первый эскиз учения о биосфере, созданного в XX в. В. И. Вернадским.

Историк науки Ф. Даннеман полагал, что Аристотель первым подкрепил свои рассуждения чертежами и уже подходил к мысли обозначать буквами величины, находящиеся между собой в известных отношениях.

Интересный и едва ли не первый пример мысленного эксперимента принадлежит Аристотелю. Во «Второй аналитике» он рассуждает о различии восприятия чувственного (наблюдаемое явление) от общего (понимание явления). Для этого предлагает представить, что мы, находясь на Луне, видим, как Земля загораживает Солнце... Так Аристотель стал первым человеком, побывавшим – мысленно – на Луне.

Плодотворные идеи высказал он в акустике и оптике. Господствовало мнение, будто звучащее тело транслирует тот или иной образ. Такая мысль близка к поэтическому образу нимфы Эхо, влюбленной в Нарцисса, но далека от реальности. Аристотель высказал гипотезу: «Звук возникает не оттого, что звучащее тело запечатлевает, как полагают некоторые, известную форму в воздухе, но оттого, что оно приводит воздух соответствующим образом в движение. Воздух при этом сжимается, расходится и подвергается толчкам со стороны звучащего тела, так что звук распространяется по всем направлениям». Эхо он объяснял отражением звука.

В книге «О чувствах» Аристотель утверждал, что, так как внутренность глаза прозрачна, место расположения зрительной способности находится на задней его стороне. Он отрицал подобие зрения и осязания (пифагорейцы считали, что из глаза исходит горячее испарение, достигающее видимых предметов).

Порой умозрительный метод его не удовлетворяет. В одном месте он дает определенное указание на преимущество опыта и наблюдений (научного метода), делая оговорку: «Явления еще недостаточно исследованы. Но когда это будет когда-нибудь сделано, то наблюдению надо доверять больше, чем умствованиям, и последнему лишь постольку, поскольку оно дает результат, согласный с [наблюдаемыми] явлениями».

Энциклопедизм Аристотеля отвечал потребностям эпохи. Было накоплено немало сведений обо всем на свете, высказано мудрых идей и предположений. Но интеллектуальные богатства оставались разрозненными, и только отдельные области знаний были основательно разработаны.

Достоинство Аристотеля не в том, что он обладал обширными знаниями. Это делало бы честь его памяти, усидчивости, а не уму. Он постарался упорядочить весь комплекс знаний. То, что через два тысячелетия осуществил Ньютон для физики и астрономии, Аристотель совершил для многих зарождавшихся тогда наук.

Свое отличие от большинства людей он определил так: «Они живут для того, чтобы есть, я же ем для того, чтобы жить». Воспитание, говорил он, нуждается в трех вещах: в даровании, науке, упражнении. Ученикам предлагал «догонять тех, кто впереди, и не ждать тех,

кто позади». И еще: «Кто движется вперед в науках, но отстает в нравственности, тот более идет назад, чем вперед».

На вопрос, почему завистники всегда чем-то огорчены, Аристотель ответил: «Их снедают не только собственные неудачи, но и успехи других».

Высказывания Аристотеля:

- *Все люди от природы стремятся к знанию.*
- *Достоинство речи – быть ясной и не быть низкой.*
- *Серьезное разрушается смехом, смех – серьезным.*
- *Боги и природа ничего не создают напрасно.*
- *Хотя мы смертны, мы не должны подчиняться тленным вещам, но, насколько возможно, подниматься до бессмертия и жить согласно с тем, что в нас есть лучшего.*
- *Невозможно, чтобы движение возникло или уничтожилось.*
- *Философия начинается с удивления.*

Аристотель выделил знание о мире (сущем) в целом – метафизику. В ее пределах исследовались и принципы познания. Она сопоставима с философией (в нашем понимании).

«Аристотель как философ, – по словам Б. Рассела, – во многих отношениях отличался от всех своих предшественников. Он первый стал писать как профессор; его трактаты систематичны, его рассуждения разделены на рубрики... Его работы отличаются критическим характером, тщательностью, прозаичностью, без какого-либо следа вакхического энтузиазма... Он не отличается страстностью или глубоким религиозным чувством... Лучше всего у него описание деталей и критика; ему не удаются большие построения из-за отсутствия фундаментальной ясности и титанического огня».

Нетрудно оспорить некоторые категоричные характеристики Рассела, однако нет сомнений, что Аристотель умело смирал свои эмоции, избегал стилистических красот ради объективности, систематичности и логичности рассуждений. В этом самоограничении усматривается проявление высокой интеллектуальной культуры – важнейшей предпосылки для становления и расцвета науки.

Свой метод познания он выразил так: «Сперва собирать факты, и только после этого связывать их мыслью».

Впрочем, верный метод еще не гарантирует безупречных результатов. Например, в своих рассуждениях о законах механики Аристотель исходил преимущественно из умозрений, а не опыта. Так, по его мнению, тяжелые тела должны падать на землю быстрее, чем легкие.

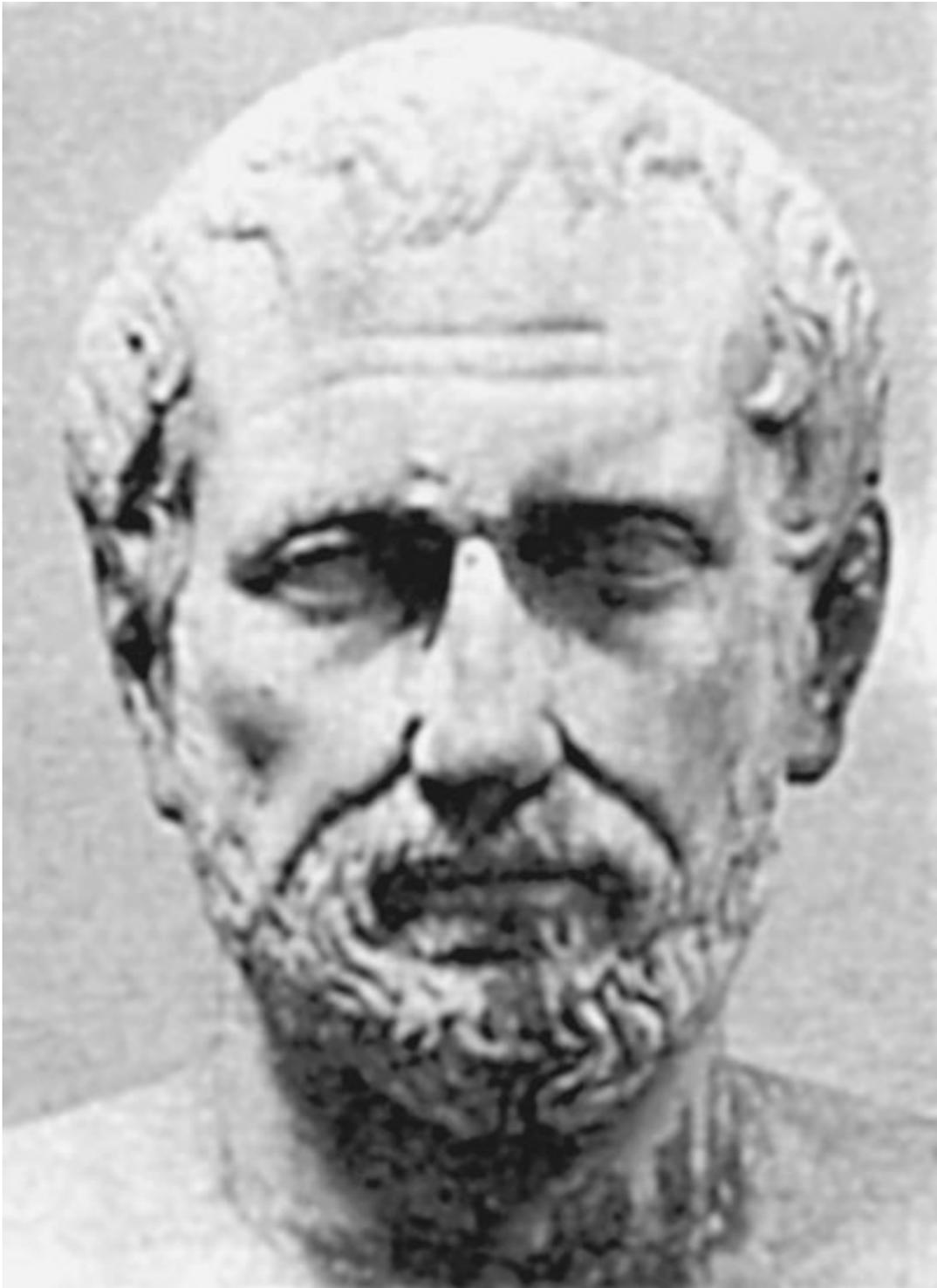
Другое его убеждение: шаровидная Земля находится в центре Мироздания. И хотя уже тогда были известны гелиоцентрическая система и представления о вечной и бесконечной Вселенной, авторитет Аристотеля оказал немалое влияние на то, что два тысячелетия торжествовала его система, которой Птолемей придал заверченный математический вид.

Безусловно, у Аристотеля можно найти немало и других спорных, сомнительных, а то и ошибочных мыслей. Но у кого их нет? Только у того, кто повторяет азбучные истины. Аристотель был не из их числа.

Теофраст (Феофраст)

Теофраст (Феофраст) (372–288 гг. до н. э.) – греческий философ и ученый-энциклопедист. Родился в г. Эреса на о. Лесбос, в Афинах учился в платоновской Академии у Аристотеля. Теофрастом (Богоречивым) его назвали за красноречие.

После смерти учителя он возглавил школу перипатетиков, пользуясь большим уважением среди сограждан. Некто обвинил его в непочитании богов. Однако доносчик едва сам не попал под суд:



Теопраст. Античный бюст

Теопраста отстояли его поклонники и ученики.

Он постоянно трудился, и за свою долгую жизнь, согласно Диогену Лаэртскому написал около сотни книг с общим количеством строк 232 808. Он старался писать о том, что хорошо знал, избегая домыслов и сознавая ограниченность своих знаний. Ему принад-

лежали работы по риторике, поэтике, философии, географии, ботанике, зоологии, минералогии, психологии, физиологии, искусствоведению, религии.

Из них сохранилась только малая часть. Например, из его сочинения «Характеры» уцелела лишь половина, посвященная отрицательным типам, а вот положительные характеры утеряны. Теофраст обогатил естествознание своим четким методом классификации различных природных объектов, в частности растений, минералов.

Наиболее полно сохранившийся его труд – «Естественная история растений» – по праву считается основанием ботаники. В нем приведены описания многих растений, в том числе не встречавшихся в Греции. Бамбук Теофраст верно считал видом тростника. Сообщил о движении листьев индийского тамаринда, складывающего их на ночь «В тех местах говорят, что оно спит», – добавляет Теофраст.

Приводя сведения о форме, строении, физиологии, местах обитания, болезнях, распространении растений, он подробно описывает их полезные качества, использование и связанные с этим технические производства. Он не подтверждает, но и не опровергает представления о возможности перехода одного растительного вида в другой: «Полагают, что дикая мята превращается в садовую и пшеница в пырей». (Увы, в такую нелепость поверил в середине XX в. селекционер академик Т. Д. Лысенко.) Некоторый резон в этом есть: ведь у культурных сортов есть дикие предки, порой на них мало похожие.

К идее саморождения растений из неорганических веществ и воды Теофраст относился скептически. Но все-таки не исключал этот процесс у мелких растений и животных.

Сочинение Теофраста «О камнях» – предтеча минералогии. Первым простейшую классификацию «природных неживых тел» предпринял Аристотель, выделив три группы: камни, земли, руды. У Теофраста она детальней: обыкновенные, цветные, плавкие (металлы), горючие, негорючие, драгоценные, мягкие (легко разрезаемые), землистые (минеральные краски).

Здесь отсутствует единый принцип систематизации, нет отличий минералов и состоящих из них горных пород, отсутствуют определяемые признаки (скажем, степень твердости; впрочем, это не учитывали и полтора тысячелетия спустя). У него приведены некоторые признаки, позволяющие различать те или иные камни. К минералам он отнес кораллы. Многим минералам он приписал целебные свойства.

Согласно Диогену Лаэртскому, общий объем его текстов – 232 808 строк. О Теофрасте сохранился такой анекдот.

Одному гостю, не проронившему за вечер ни слова, он сказал:

– Коли ты неуч, то ведешь себя умно, а если учен, то глупо.

Совершался переход от поэтического «мифовоззрения» к новому хорошо структурированному представлению о мире, состоящему из трех частей. Их можно охарактеризовать так:

1. Научные (или преднаучные) знания; идеи, обоснованные рационально, обобщающие достоверные факты, которые можно проверить и доказать;
2. Логичные философские рассуждения, предполагающие разнообразие мнений, но не противоречащие достоверным (научным) данным;
3. Религиозные верования, относящиеся к трудно постижимым или неведомым областям духовного бытия, которые остаются вне науки, вне рационального познания; они относятся не столько к знаниям, сколько к чаяниям, надеждам людей; они призваны утешать в горестях и указывать пути к счастью.

Становление научных знаний и философских учений способствовало появлению и великих религиозных систем, существующих по сию пору. Хотя, если быть точными, следовало бы говорить о религиозно-философских системах, ибо они предлагают ответы на многие вечные проблемы бытия.

Итак, в Древней Греции впервые началось разделение теоретических научных знаний и от практических навыков, и от религиозных домыслов, и от философских рассуждений.

Глава 3. Начало научных знаний

Александрийский период

Александр Македонский стремился подчинить себе весь известный мир. Аристотель постарался охватить совокупность всех знаний своего времени. Замысел Александра был в принципе невыполним, а созданная им великая империя быстро распалась. Аристотель достиг своей цели, оставшись в истории знаний как подлинный и неповторимый энциклопедист.

Однако Александр Македонский основал нескольких городов Античности. И по этой причине его имя вошло в историю науки. В устье Нила он заложил в 332–331 гг. до н. э. город Александрию. План ее разработал архитектор Дейнократ. Согласно описанию Страбона, «весь город пересечен улицами, удобными для езды верхом и на колесницах, и двумя весьма широкими проспектами, более палестра (30 м) шириной, которые под прямым углом делят друг друга пополам».

Расположенный близ берега остров Фарос, где был сооружен высокий маяк, соединили с материком дамбой, имевшей проходы для судов. Из гавани Евноста (Счастливого Возвращения) проложили канал до озера Мареотида, куда по Нилу доставляли грузы. Порт был оборудован верфями, товарными складами. За рыночной площадью возвышался храм Посейдона и начинался комплекс царских дворцов и парков, включавший Храм муз (Мусейон).

Через десятилетие со времени основания, после распада эфемерной империи Александра Македонского, Александрия стала столицей Птолемеевой династии царей Египта и крупнейшим центром культуры. Здесь осуществился синтез научно-технических знаний греческой и значительно более древних цивилизаций Египта, Месопотамии, Индии.

Птолемей I Сотер сын Лага, бывший полководец Александра Македонского, заняв египетский престол, превратил свою страну в сильное централизованное государство. Столица Египта превратилась в центр мировой торговли. Символом величия города явился колоссальный маяк. Ночью на нем зажигали костер, который виден был, по свидетельству историка Иосифа Флавия, за 50 километров.

Это была трехъярусная башня (проект архитектора Сострата из Книда), увенчанная статуей бога морей Посейдона. Такое сооружение высотой более 100 метров считалось чудом инженерной мысли и строительного мастерства. Александрийский маяк эллины причислили к шести другим чудесам света. О его конструкции точных сведений нет. Но он определенно свидетельствует о высоком уровне строительной техники и о том, что в гавань Евноста прибывали торговые суда из разных стран Средиземноморья днем и ночью.

Птолемей I, а также его преемники Филадельф, а затем Эвергет не жалели средств на развитие науки, просвещения, искусств, положив начало первому в мире Александрийскому Мусейону – средоточию научной мысли, искусств и ремесел. При нем находилась крупнейшая в Античности Александрийская библиотека, а также Академия.

По словам историка науки Джона Бернала: «Александрийский музей был первым государственным исследовательским институтом, и хотя его художественная, литературная и даже философская продукция была незначительной (если не считать сохранения в нем древних текстов), он внес бóльший вклад в науку, чем какой-либо другой отдельный научный институт до и, возможно, после него. Научная работа Музея, если ее рассматривать в связи с работой его бывших членов и корреспондентов, разбросанных по всей остальной части классического мира, таких, как Архимед, была гораздо больше специализирована, чем какая-либо другая научная работа до и после него в течение последующих двух тысяч лет».

Одним из наиболее выдающихся представителей александрийской школы был Евклид (Эвклид). Он обобщил и привел в строгую систему математические знания, накопленные к тому времени – прежде всего греческими математиками Гиппократом из Хиоса и Евдоксом. Птолемею I, посетовавшему на то, что постигать эту науку слишком трудно, Евклид ответил: «К математике нет царской дороги».

Евклид

Евклид (ок. 365–290 г. до н. э.) – греческий математик, физик. О его жизни почти ничего не известно. По-видимому, он работал в Александрии и находился при дворе Птолемея I.

Знаменит Евклид математическим трактатом «Начала» (или «Элементы») из 13 книг. Он осмыслил, обобщил и изложил все накопленные к тому времени сведения по нескольким математическим дисциплинам. Создал логически стройную систему геометрии – на плоскости (планиметрия) и в пространстве (стереометрия). До XX в. его геометрия оставалась «золотым фондом» школьной математики.



Статуя Евклида в Оксфордском университете

В 7, 8 и 9 книгах его трактата изложена теория чисел. Он первым дал решение задачи на максимум, доказав, что $x(a - x)$ получает наибольшее значение при $x = a/2$. В следующих книгах показал, как определяется сумма геометрического ряда, исследовал иррациональные числа (их нельзя точно выразить дробью из двух целых чисел: m/n). В 12-й книге дано описание пирамиды, конуса, цилиндра и указано, что наклонный разрез цилиндра или конуса дает кривую, имеющую вид щита (эллипс).

Единственно уязвимым с позиции безупречности доказательств был его V постулат (или 11-я аксиома) – теория параллельных линий. Лишь два тысячелетия спустя (мировой рекорд долговечности научного учения!) в XIX в. евклидова геометрия была дополнена прежде всего русским ученым Н. Лобачевским, новыми, «неевклидовыми», геометриями.

Евклиду приписывают еще два трактата: «Оптика» и «Катоптрика» (от слов «катоптрикос» – зеркальный). Эти труды считаются первой попыткой применить геометрию для объяснения явлений отражения и преломления света. В 30-й теореме «Катоптрики» утверждается: «вогнутые зеркала, направленные на солнце, производят огонь». Идея верная, но при геометрическом объяснении ее Евклид допустил ошибку, полагая, что солнечные лучи поступают на зеркало не параллельно, а пучком, исходящим из одной точки.

Евклиду было известно явление преломления света. Он писал: «Если положить предмет на дно [стеклянного] сосуда и отодвинуть последний так далеко, что предмет исчезнет из вида, то он становится вновь видимым, если налить в сосуд воду». В построении своих теорем Евклид исходил из нескольких опытов. Этот принцип лег в основу физико-математических наук. Евклид опирался на принцип, который более двух тысячелетий считался незыблемым: луч света распространяется по идеальной прямой.

В мировую науку вошли такие понятия как «евклидова геометрия», «евклидово пространство». Последнее – привычное, трехмерное – обычно считается реальным, как бы само собой разумеющимся. Его изображают в виде трех перпендикулярно пересекающихся плоскостей.

Евклид обогатил науку методом строгих доказательств, основанных на фактах (точных, проверяемых сведениях), аксиомах (очевидностях, не требующих доказательств или принятых за истину) и на четких логичных рассуждениях. Таков дедуктивный метод.

Покровительство египетских царей обеспечило долгую плодотворную работу ученых, связанных с Александрийским музеем. Поэтому ранний период эллинской культуры называют александрийским. Он знаменит главным образом достижениями в математике, механике и естествознании. Но прежде были выдающиеся достижения Аристотеля, заложившего основы нескольких научных дисциплин.

Математика даже в глубокой древности была наукой, ибо опиралась на логику и доказательства, ее выводы можно было проверить. В отличие от нее и от механики, где имела возможность повторить опыты, познание земной природы строилось на ограниченных наблюдениях и догадках.

Логические доказательства при этом играют вспомогательную роль. Скажем, всем очевидно, что Солнце движется вокруг Земли, а не наоборот: ведь движения своей планеты не ощущаем вовсе. Видя несокрушимую громаду гор, нелогично сделать вывод о том, что они растут. Наблюдая природу, человек склонен предаваться поэтическим фантазиям, философским умозрениям, а не кропотливым, дотошным научным исследованиям.

«Воображение бедно, а воображение поэтическое – в особенности, – писал великий испанский поэт XX в. Федерико Гарсиа Лорка. – ... Человеческая фантазия придумала великанов, чтобы приписать им создание гигантских пещер или заколдованных городов. Действительность показала, что гигантские пещеры созданы каплей воды».

Но и в донаучные времена некоторые мыслители догадывались о том, что значительно позже будет доказано методом науки.

Дикеарх

Дикеарх (345–285 гг. до н. э.) – греческий философ, натуралист, историк. Родился в городе Мессине на о. Сицилия. Был учеником Аристотеля и Теофраста. О его жизни известно немного, сочинения его не сохранились. Но многие мыслители Античности часто ссылались на него.

Некоторые достижения Дикеарха были новаторскими, а идеи прозорливы. Он составил географическое описание Греции, уточнил карту Ойкумены с учетом сведений из походов Александра Македонского и плавания Пифея. Нашу планету считал шаровидной. Ойкумену делил по четырем частям света.

В работе «Жизнь Эллады» Дикеарх писал о последовательном развитии культуры: от «естественной жизни» (собирательство и охота) к пастушеству (скотоводству) и, наконец, к земледелию. Это примерно соответствовало более древнему делению на золотой, серебряный, бронзовый и железный века – как нисхождение ко всё более трудной и жестокой жизни.

Эпикур

Эпикур (ок. 342–ок. 270 г. до н. э.) – греческий философ, натуралист. Родился на о. Самос. Возможно, происходил из состоятельной семьи, получив хорошее образование. Стал последователем учения Демокрита. Приехав в Афины, в 307 г. основал школу в превосходном саду («Сад Эпикура»). Учил не только словами, но и личным примером.

Свое учение он делил на «физику» (познание природы), «канонику» (теорию познания) и «этику» (изучение нравственности и следование ее принципам).



Эпикур. Гравюра XVII в.

Нередко «эпикурейцами» называют людей, гонящихся за любыми наслаждениями. Однако Эпикур подчеркивал: плотские удовольствия еще не означают приятную жизнь. Более важно – понимать, что хорошо, а что плохо, избегать заблуждений и лжи; быть свободным от телесных страданий и от душевных тревог.

Эпикур написал много сочинений: «О природе» в 37 книгах, «Об атомах и пустоте», «О цели», «О богах», «О предопределении», «О любви» и др. Однако из них сохранились только 3 письма, из которых два посвящены познанию природы (одно – Геродоту другое – Пификлу).

Наиболее полно его взгляды изложены в поэме Лукреция «О природе вещей». Эпикур был последователем атомистического учения Демокрита, признавая возможность существования в бесконечном пространстве множества разнообразных миров. «Вселенная есть тела и пустота», – утверждал он. И ещё: «Вселенная всегда была такой, какова она теперь,

и всегда будет такой, потому что нет ничего, во что она изменяется: ведь помимо Вселенной нет ничего, что могло бы войти в нее и произвести изменение».

Постоянно соединяясь и рассыпаясь, атомы определяют многообразие вечного и беспредельного Мироздания. Смерти для нас не существует: пока мы есть, ее нет, а когда она наступила, нет нас. Обитаемые миры рассеяны в космическом пространстве; между ними обитают боги. Они не вмешиваются в дела людей. Чтить богов надо без особых надежд и эмоций. Религиозность, по мнению Эпикура, опирается на страх смерти и незнание законов природы.

Естественные стремления человека (в чем ему должна помогать философия) – иметь минимум страданий и максимум наслаждений. Но жажда наслаждений нередко приводит к несчастьям. Поэтому надо прежде всего научиться избегать тревог, опасностей, ответственности, зависимости от внешних сил и обстоятельств. Высшее благо – блаженство, наслаждение (по-латыни – «гедоне»). Но при этом необходимо учитывать интересы ближних.

Общество – результат договоренности группы людей не вредить, а помогать друг другу. «Справедливость... – договор о том, чтобы не причинять и не терпеть вреда, заключенный при общении людей и всегда применительно к тем местам, где он заключается».

Из высказываний Эпикура:

- *Те, кто объявляют душу бестелесной, – бредят.*
- *С разложением всего тела рассеивается и душа.*

Формирование наук подобно кристаллизации насыщенного раствора. Из сложной смеси разнообразных сведений, идей, методик выделяются, обретая своеобразный облик, отдельные дисциплины. При этом сказываются взаимодействие культур (порой этому способствовали войны), социальные перемены, технические достижения, появление незаурядных личностей, способных совершать великие деяния или выдающиеся открытия.

...Яркая вспышка научно-философского творчества приходится на период возвышения Афин. Этот полис, город-государство, стал в конце V в. до н. э. крупнейшим культурным центром при сравнительно скромных материальных потребностях (закономерность, показательная для всех времен).

Греческий историк Фукидид привел слова крупнейшего афинского государственного деятеля Перикла: «Город наш – школа всей Эллады, и полагаю, что каждый из нас сам по себе может с легкостью и изяществом проявить свою личность в самых различных жизненных условиях».

Аристотель усматривал великое благо демократии (не власти богатых, а именно народовластия) в том, что она предоставляет возможность многим наиболее полно проявлять свои способности, таланты, устремления. С этим нельзя не согласиться. Однако приходится делать существенную оговорку.

Как показывает опыт истории, подлинное демократическое правление длится недолго. Со временем выдвигаются демагоги, хитрые говоруны, не гнушающиеся обманом, лживыми посулами и броскими фразами ради популярности в массах. В борьбе за власть партии для победы используют разные средства, в том числе подкуп. Под видом демократии устанавливается власть богатых и беспринципных граждан. Общественные устои расшатываются, начинаются народные волнения, государственные перевороты – и в конце концов устанавливается монархия.

И тут уже многое зависит от личности вождя, диктатора, монарха. Нередко при таком правлении происходит расцвет культуры, если правитель покровительствует искусствам, ремеслам и наукам. Так было в Греции при скоротечной эпохе Александра Македонского,

в Александрии во время правления Птолемеев, а в Римской империи – Октавиана Августа. Архимед творил при сиракузском тиране...

Успехи античной науки и техники

Представители Александрийской Академии добились значительных успехов в математике, астрономии, механике, оптике, географии, а также в технике. Переход к научному методу познания, для которого важны не только рассуждения, но точные измерения, расчеты и наблюдения, дал отличные результаты.

Крупным достижением явилось создание гелиоцентрической системы. Правда, уже до этого высказывались идеи, что Солнце находится в центре Мироздания, и даже то, что Вселенная бесконечна, имея много различных миров. Но все это было философскими предположениями, не более того.

Аристарх

Аристарх из Самоса (ок. 310–230 г. до н. э.) – греческий астроном, разработавший гелиоцентрическую систему. Предполагается, что свои первые работы он сделал в Афинах, но был обвинен в безбожии и бежал в Александрию.

В трактате «Псаммит» Архимед писал: «Аристарх пришел к выводу, что звезды и солнце неподвижны. Земля же вращается вокруг солнца, стоящего в середине земной орбиты».

Единственный сохранившийся небольшой труд Аристарха – «О размерах и расстояниях Солнца и Луны». Результаты его астрономических расчетов по современным воззрениям были ошибочными. Но по тем временам они были революционными. Ученый пришел к выводу: Солнце в 300 раз больше Земли (считалось, что оно значительно меньше нашей планеты), а расстояние до него в 12 раз больше, чем до Луны, которая в 25 раз меньше Земли.

Возможно, вычислив размеры Солнца, он рассудил, что более легкое тело (Земля) должно вращаться вокруг более тяжелого. Кроме того, в таком случае орбиты планет перестают выписывать петли – эпициклы.

Аристарх считал, что расстояние от Земли до Солнца несравненно меньше, чем до сферы неподвижных звезд.

Одним из величайших ученых, инженеров, изобретателей был Архимед. Жил он в Сиракузах, но по образованию принадлежал к александрийской школе и находился в научной переписке с ее представителями. Считается, что именно в Александрии он освоил основы механики.

Сохранилось немало анекдотов, связанных с его именем. По легенде, он с помощью вогнутых зеркал, отражающих солнечные лучи, сжег римский флот, осадивший Александрию. Эта история невероятна: столь мощные «гиперболоиды» существуют лишь в воображении.

Так преломились в народной молве его успехи в оптике.

Восхищаясь достижениями Архимеда в науках и технике, Цицерон считал, что он обладал большим гением, чем это совместимо с человеческой природой. Архимед изобрел планетарий. Солнце, Луна и планеты вращались вокруг Земли посредством механизма, приводимого в действие водой. На нем демонстрировались фазы Луны, солнечные и лунные затмения.

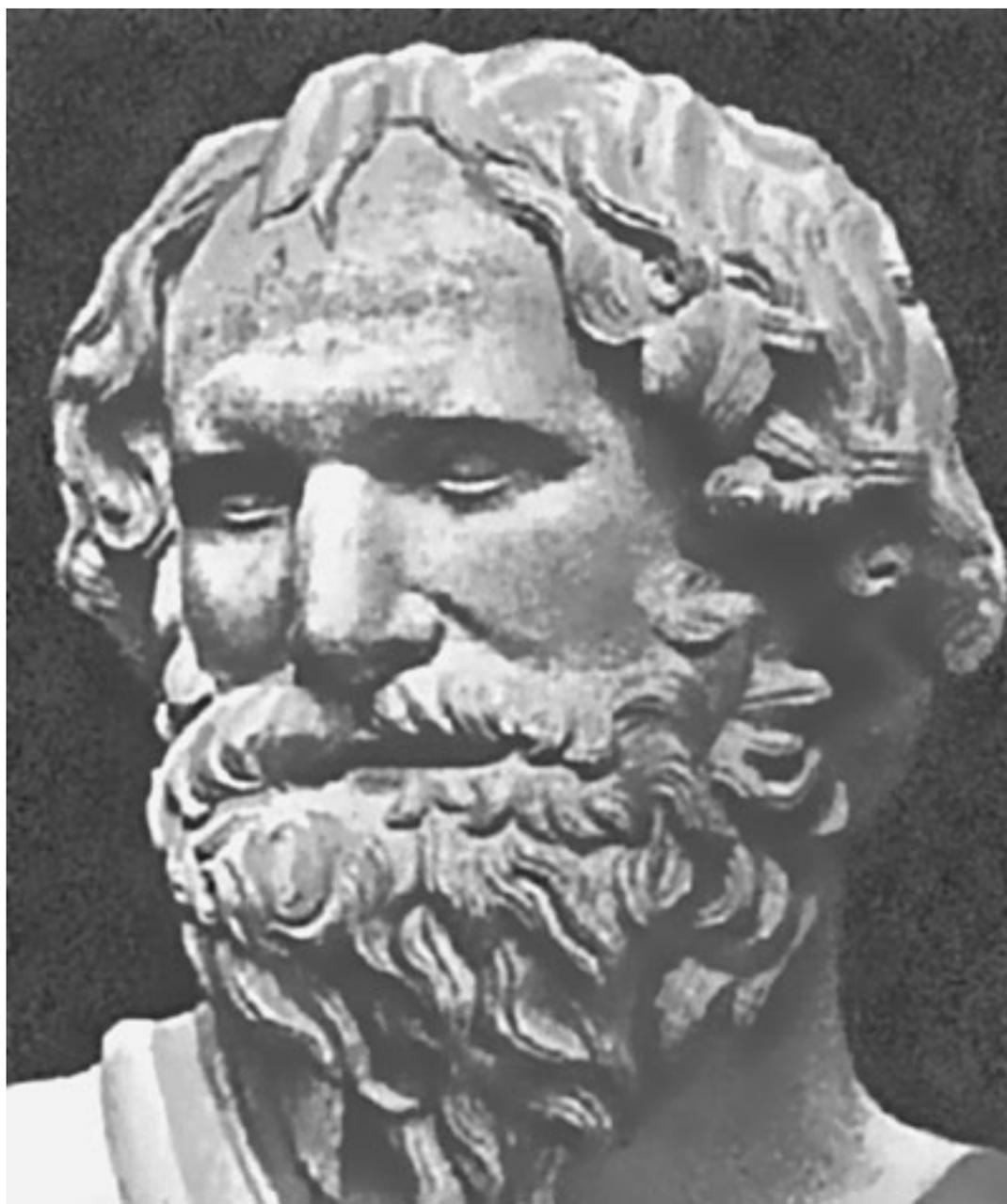
По словам Плутарха, Архимед смотрел «на работу инженера и на все то, что служит удовлетворению потребностей жизни, как на неблагородное и простонародное дело», отдавая предпочтение теоретическим исследованиям. В послании к Эратосфену Архимед писал:

«Многое, что я раньше выяснил при помощи механики, я потом доказал посредством геометрии».

На своей могиле он завещал установить камень с изображением шара, вписанного в цилиндр. Такое значение придавал Архимед своему открытию: объем вписанного в цилиндр шара относится к объему цилиндра, как 2 к 3. (Благодаря этой фигуре, выбитой на камне, Цицерон на кладбище в Сиракузах обнаружил пришедшую в запустение могилу великого ученого и изобретателя.)

Архимед

Архимед (ок. 287–212 г. до н. э.) – греческий математик, механик, физик, инженер, изобретатель. Родился и провел значительную часть жизни в Сиракузах (Сицилия). Его отцом был астроном Фидий. Учился Архимед и некоторое время жил в Александрии. Был советником, военным инженером и, возможно, родственником царя Сицилии Гиерона II.



Архимед. Античный бюст

Архимед заложил основы гидростатики, а также теоретической механики, установив правило рычага. Ему приписывают изречение: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю». (Как показывают расчеты, даже при таких умоглядных условиях предприятие будет невыполнимо для человека, витающего в космосе.)

Участвуя в защите своего родного города от нападения римлян, Архимед усовершенствовал катапульту. По рассказу Плутарха, на римские войска, которые шли на приступ крепости, сиракузцы обрушивали град тяжелых камней из катапульт. Столь грозное оружие наводило ужас на врагов.

Когда римлянам удалось овладеть Сиракузами, они устроили резню, жертвой которой стал и Архимед.

Говорят, ему было предложено малой силой привести в движение большую тяжесть. Это подвигло его к изобретению подъемной машины, при помощи которой удалось вытащить на берег тяжело нагруженную триеру. Один из историков науки положил, что Архимед использовал систему зубчатых колес. Хотя, скорее всего, эту историю придумали для того, чтобы показать инженерный гений Архимеда. Ведь греческие моряки, по-видимому, умели вытаскивать на берег даже крупные суда с помощью рычагов и блоков.

Говорят, однажды Гиерон II предложил Архимеду определить, не подмешано ли ювелирами, отливавшими его корону, серебро к золоту. Для этого надо было узнать не только вес, но и объем изделия. Архимед решил непростую задачу изящно: опустил корону в воду и определил объем вытесненной жидкости. Говорят, мысль об этом пришла к нему тогда, когда он в бане принимал ванну. Радостный, он выскочил на улицу в чем был (то есть без ничего) с криком: «Эврика!» (нашел, открыл).

Сделав соответствующие измерения (вес слитка золота был известен), ученый определил, сколько было подмешано серебра, разоблачив кражу. Впрочем, не исключено, что случай с ванной относится к разряду анекдотов.

Этот мыслитель блестяще сочетал таланты инженера-изобретателя и ученого-теоретика. Кроме военных машин и планетария изобрел винт для подъема воды. Написал несколько трактатов. Среди них: «О квадратуре параболы», «О спиральных», «О шаре и цилиндре» (здесь дано геометрическое решение кубического уравнения), «О коноидах и сфероидах» (об объемах тел, получаемых от вращения параболы, гиперболы, эллипса и их сегментов), «О рычагах», «Книга опор» (о распределении нагрузок между опорами).

Ему принадлежит сочинение об измерении окружности. Он исходил из положения, что окружность круга меньше периметра описанного вокруг него правильного многоугольника и больше, чем периметр вписанного. По такому принципу, определив периметры 96-угольников, он вычислил значение числа «пи»: между 3,141 и 3,142. Так впервые в науке была оценена степень точности полученного результата. Его метод исчерпывания, приближения к пределу, привел – почти два тысячелетия спустя – к открытию исчисления бесконечно малых.

В трактате «О песчинках» Архимед наглядно показал: сколь угодно большое множество может быть выражено числом. Он подсчитал количество песчинок в объеме Вселенной (предполагая ее в виде сферы, на которой расположены неподвижные звезды, а в центре находится Земля). У него получилось число 10^{63} (то есть 1 с 63-мя нулями).

Трактатом «О плавающих телах» он положил начало гидростатики. Закон, названный его именем, гласит: на погруженное в жидкость твердое тело действует выталкивающая сила, направленная вверх и равная весу вытесненной им жидкости.

Архимед ввел в механику понятия «центр тяжести», «вес», «равновесие рычага», «статический момент». Его математические приемы значительно пережили свой век. По мнению

Ф. Даннемана, свою механику Архимед разрабатывал «чисто естественно-научным методом, т. е. на основе опытов и математической дедукции, что обеспечивало наилучший успех. Поэтому его сочинения должны быть отмечены как наиболее выдающиеся произведения греческого духа в области точной науки».

Лейбниц в конце XVIII столетия писал: «Кто погружается в сочинения Архимеда, тот меньше будет удивляться открытиям современных ученых».

Походы Александра Македонского широко раздвинули для эллинов пределы ойкумены, известного мира. Неудивительно, что в Александрии был создан первый научный труд по географии – «Землеописание» Эратосфена. Работа сохранилась лишь в отрывках, приведенных Страбонам в его «Географии».

Страбон много раз ссылается на Эратосфена с глубоким уважением, хотя и не во всем с ним соглашаясь. По его словам, Эратосфен считал первым крупным географом Гомера, в поэмах которого приведены сведения о некоторых странах и народах. Больше всего огорчает Страбона то, что Эратосфен много места уделял опровержениям явно неправдоподобных суждений более древних авторов.

Если исходить из этих упреков, можно сделать вывод, что в те времена не только обыватели, но даже интеллектуалы не умели отделять выдумки, сомнительные рассказы о дальних странах от реальности.

Эратосфен

Эратосфен (ок. 275–194 г. до н. э.) – греческий энциклопедист, проявивший себя в разных областях знаний. Родился в Кирене, получил образование в Афинах. Царь Птолемей III Эверет вызвал его в Александрию, где назначил заведующим крупнейшей в мире библиотекой.

Считается, что он первым употребил слово «географика» (география), составив под таким названием карту планеты и описание земли. Он же, по-видимому, первым провел на карте линии с запада на восток (параллели, широты) и с севера на юг (меридианы, долготы). Эти линии оказались надежной сетью, Эратосфен решил определить длину дуги меридиана, а затем и вычислить длину окружности земного шара. Исходил из таких соображений. Тени от предметов на широте Александрии во время летнего солнцестояния сокращаются, но не исчезают. Значит, Солнце находится под некоторым углом к вертикали, направленной к центру Земли. А в городе Сиене (Асуан) в то же время вертикально стоящие предметы не дают тени. Значит, светило находится точно над головой и его лучи направлены к центру планеты.

Угол падения солнечных лучей в период летнего солнцестояния в Александрии составляет 712. Расстояние до Сиены, измененное по караванным путям, – 790 км (цифры приблизительные). Следовательно, на 1 градус меридиана приходится 110 км. А вся окружность Земли – 360 – равняется 39 600 км. (Зная длину окружности, нетрудно определить радиус шара: более 6 тыс. км.)

Вообще-то Эратосфен в своих измерениях и расчетах допустил ошибки. Но они взаимно компенсировались, и получился результат, близкий к истине (40 007 км). Благодаря своему достижению он по праву считается основоположником математической географии.



Эратосфен. Гравюра XVII в.

Эратосфен разделял мнение, что находки окаменевших морских раковин на возвышенностях объясняются вертикальными движениями земной поверхности: одни территории опускаются и заливаются морем, а другие поднимаются, и на месте акваторий возникает суша.

(Эта мысль через несколько столетий была забыта: геологические знания стали согласовать с библейским преданием о Всемирном потопе, что отбросило буквально к доисторическим временам представления о динамике и строении земной коры, о геологическом времени.)

«Из успехов, достигнутых математикой в александрийскую эпоху, – писал Фридрих Даннеман, – наибольшую пользу извлекла астрономия. Для нее начался период систематических наблюдений и измерений. И если результатом и не явилось еще общее признание истинной системы мироздания, то удалось все же прийти к ясному представлению о многих явлениях, поддающихся установлению лишь посредством точного измерения. Здесь прежде

всего должен быть назван Гиппарх, имеющий для астрономии то же значение, какое имеет Аристотель в области зоологии и Архимед в механике».

Гиппарх

Гиппарх (ок. 190–125 г. до н. э.) – греческий астроном. Родился в Малой Азии, живший на о. Родос и в Александрии. Ни одного полного его сочинения до нас не дошло; были опубликованы лишь его «Географические фрагменты».

Он первым стал определять положение точки на земной поверхности по географическим координатам (по широте и долготе), а также делил экватор на 360. Его считают наряду с Эратосфеном основателем математической географии, а также научной астрономии.

Гиппарх изобрел несколько астрономических инструментов и регулярно вел наблюдения за небесными телами. Это позволило ему составить звездный каталог, включающий около 1 тысячи звезд. Он подразделил их по блеску на 6 звездных величин.

Сравнивая свои наблюдения со сведениями более ранних авторов, он открыл явление прецессии Земли – медленного перемещения ее оси вращения (что наглядно демонстрирует, например, ось вращения юлы, когда она описывает конус, вершина которого находится в точке ее соприкосновения с опорой). Гиппарх более точно, чем Аристарх Самосский, определил расстояние от Земли до Луны, вычислил продолжительность солнечного (тропического) года: 365 суток, 5 часов, 55 минут с небольшой ошибкой (более точно – 5 часов, 48 минут, 51 секунда).

Он значительно облегчил вычисления последующим астрономам, составив в качестве тригонометрического пособия таблицу хорд.

К тому времени было известно, что наблюдаемое движение Солнца и Луны не является равномерным. Простейшее объяснение, что небесные тела ускоряются или замедляются, представлялось нелепым. Гармония Мироздания была бы нарушена, что не допускали ни философские, ни религиозные концепции.

По предположению Гиппарха, причина заключалась в том, что Земля расположена не в центре круга, который описывает Солнце, а смещена и находится в так называемом эксцентре. Поэтому, когда Солнце приближается к Земле, наблюдателю, находящемуся на ней, кажется, будто оно ускоряет свое движение. А когда Солнце начинает отдаляться, создается впечатление, будто оно замедляется.

Судя по всему, Гиппарх в 134 г. до н. э. наблюдал появление на небе новой звезды первой величины (из китайских источников следует, что она была в созвездии Скорпиона).

Почти все астрономы древности, наблюдающие за небесными телами, отдавали в той или иной степени дань астрологии – учению о влиянии этих тел на земные процессы и судьбы людей.

Люди всегда пытались понять смысл своей жизни и ее связь с окружающим миром. Хотелось выяснить, почему все происходит так, а не иначе; чем объяснить, что одним суждена, словно бы «на роду написана» счастливая жизнь, а других преследуют несчастья; по какой причине одни наделены талантами, а другие бездарны...

Вопросов много, и заманчивы простые ответы на них: такова воля богов (или Всевышнего); она начертана в небесах звездными узорами и движением планет, Луны и Солнца.

Сама по себе идея вроде бы здравая... Только лишь в том случае, если Земля – центр Мироздания, а человек – средоточие космических форм, сил и влияний, микрокосм.

Но если наша планета – одна из бесчисленного множества светонесущих и холодных небесных тел, а наше Солнце – небольшая звезда из десятков миллиардов более и менее крупных, если наша Солнечная система расположена на окраине заурядной Галактики,

а созвездия представляют собой лишь видимость единства составляющих эти узоры звезд, – то астрологические измышления ложны.

Однако в те далекие времена слишком мало было известно о Вселенной. Не существовало сложных астрономических приборов, не было достоверных сведений о небесных телах и их соотношениях. Люди стремились к познанию, испытывая разные пути к истине, в том числе и те, которые позже окажутся ложными, как это было с магией чисел, астрологией, алхимией...

Аполлоний

Аполлоний (кон. II – нач. I в. до н. э.) – греческий математик и астроном, уроженец города Перги на юге Малой Азии. О его биографии почти ничего не известно; нет даже приблизительных дат его рождения и смерти.

Самый значительный его труд по математике – «Конические сечения». Первые ее 4 книги сохранились в греческом подлиннике, следующие три – в арабском переводе, последняя 8-я книга не сохранилась. Конические сечения изучались и до него, но он первый ввел эллипс, параболу и гиперболу как произвольные плоские сечения произвольных конусов с круговым основанием, и детально исследовал их свойства.

Идеи Аполлония предвосхитили ряд крупных открытий Нового времени: метода координат, аналитической геометрии, функционального анализа. «Его работа была столь законченной, – писал Д. Бернал, – что Кеплер и Ньютон спустя почти 2000 лет смогли использовать ее без изменений для выявления свойств планетных орбит».

Есть предположение, что Аполлоний Пергский изобрел астролябию – прибор для измерения высоты звезд. Хотя, скорее всего, он ее усовершенствовал.

До него было известно из наблюдений: планеты периодически меняют направление своего движения на попятное. Он объяснил странное явление тем, что тело, которое движется вокруг наблюдателя, само совершает круговое движение вокруг некоего центра, «эпицикла» (в переводе это означает «надкруг» или «дополнительный круг»). Все зависит от величины угловых скоростей большого и малого, дополнительного круга. При определенных условиях наблюдателю будет казаться, что небесное тело движется вспять.

Так удалось изящно избавиться от несуразностей в поведении планет и сохранить идею гармонии небесных тел, которые подчиняются идеальным геометрическим формам, имея вид совершенных дисков и вращающихся по круговым орбитам.

Ф. Даннеман писал: «В то время как в течение столетий, непосредственно предшествовавших нашей эре, в тиши александрийского храма науки стремились к познанию мира, этот мир был покорен мощью римского оружия». Но, как обычно бывает, эта материальная сила уступала в долговечности и величии силе духовной, интеллектуальной.

...В существовании Александрийской Академии есть что-то символичное. Ведь она, оставаясь одним из главных культурных центров античного мира, пережила немало государств.

Историки многословно, как о чем-то самом главном на свете, рассказывают на разные лады о судьбах стран и правителей, о кровавых сражениях и дворцовых интригах, о политических деятелях и партиях. Но часто ли услышишь о величии научно-философской Александрийской школы? А она существовала несколько столетий, словно и не замечая, как пришла к закату великая греческая цивилизация, была покорена воинственными римлянами и, наконец, настало время Римской империи.

Что же важнее знать: историю государств, сражений, королей или ступени развития знаний, философских и научных идей, прогресса техники? На мой взгляд, постигая интел-

лектуальную историю человечества, каждый из нас поднимается на более высокий уровень культуры, духовного развития.

Глава 4. Римская империя

Время собирать знания

Одно из отличий римской науки – стремление к обобщению знаний. Ученость оценивалась не интеллектуальными исканиями, открытиями, а умением собрать как можно больше сведений, используя их в практических целях. Нередко пишут: таков был их национальный характер.

Такое объяснение напоминает ответ ученика в миниатюре Чехова на вопрос, какое правительство в Турции: «Известно какое, турецкое». Так всю историю любой страны, народа, культуры легко объяснять туманным понятием «национальный характер».

Один и тот же народ в одни периоды своей истории проявляет мужество, героизм, твердость, творческий энтузиазм, а в другие более или менее быстро вырождается до состояния самого заурядного, ничтожного. И зависит это от многих обстоятельств, включая характер общественного устройства, величие и мудрость правителя.

Возвращаясь к римлянам, будем иметь в виду, то первоначальные их успехи определялись военными завоеваниями. Это была сильная и хищная держава. По мере расширения включения в нее разных стран и народов, усиления могущества Римская империя превращалась в мировой культурный центр как наследница греческой цивилизации.

Достижения греков и стали главной причиной практицизма римлян. В философских учениях и научных открытиях греки достигли необычайных высот, восприняв и творчески переработав идеи египтян, индийцев, вавилонян. На том уровне знаний почти невозможно было добиться большего. Требовалось освоить это замечательное наследие. А греческие мыслители продолжали свои научные исследования и технические изобретения теперь уже в Римской империи.

Силой оружия римляне покорили греков. Силой интеллекта греки сделали римлян своими учениками.

Впрочем, среди римлян было немало тех, кто противился такому влиянию; например, крупный государственный деятель Катон (Старший). Хотя их усилия не могли увенчаться успехом уже по той простой причине, что в античном мире на то время именно греки достигли наивысших успехов в науке, философии, технике. Сказывалось и то, что, как признанный центр культуры, Греция была в Античности законодательницей мод.

Катон (Старший) Марк Порций

Катон (Старший) Марк Порций (234–149 гг. до н. э.) – римский энциклопедист, писатель, государственный деятель. Выступая в сенате на любые темы, он неизменно напоминал о главном конкуренте Рима в торговле и политическом влиянии на другие страны: «А, кроме того, я полагаю, Карфаген должен быть разрушен».

Он выступал за самобытность римского общества и твердую власть. После окончательной победы над Карфагеном он стал консулом. На склоне лет, занимаясь сельским хозяйством в своем обширном имении, написал сочинения: историческое («Начала») и энциклопедическое («Наставления»). Они стали первыми научными трудами на латинском языке, ибо образованные граждане предпочитали греческий.

Из обширных «Наставлений», обращенных к сыну и включавших сведения по военному делу, медицине, праву, ораторскому искусству, сохранилась только книга, посвященная агрокультуре. Речь идет о приемах рационального ведения хозяйства, начиная с чтения

молить и кончая сбытом урожая. Автор дает четкие ответы, подобные воинским командам. Например: «Что значит хорошо возделывать поле?» – «Хорошо пахать».

Земледельцем Катон называет владельца земли и рабов. К последним он относится без жалости и сочувствия. Размеры усадьбы предполагает сравнительно небольшими. Автор словно предвидел разложение и гибель римского общества от неутолимой тяги к роскоши, комфорту, материальным ценностям.

Будучи цензором, Катон Старший наложил высокие пошлины на ввозимые в Рим предметы роскоши. Он писал, что в старину больше заботились о хозяйственных постройках, а теперь виллы превратились в места отдыха и развлечений. По его мнению, греческий индивидуализм разлагает римское общество.

Как человек образованный и рассудительный, он запрещал вступать в разговор с халдейскими гадателями и астрологами. Сына предостерегал от пустословия: «Держись сути, а слова придут».

Не следует думать, что Катон Старший был ограниченным ретроградом. Греческий язык он знал, был знаком с греческой наукой и философией, в своих сочинениях использовал труды греческих авторов. Но он сознавал, насколько опасно подражать представителям иной культуры; надо умело использовать их достижения в своих целях, на основе собственных традиций, Энциклопедизм сравнительно быстро стал характерной чертой древнеримской науки. В этом можно даже усмотреть отражение имперских амбиций правителей Рима. Политики стремились покорить и объединить в пределах великой державы разные страны и народы. Мыслители старались осуществить нечто подобное в интеллектуальной сфере.

Характер их интересов, занятий, определялся в значительной мере запросами правящего класса. В любой стране имеются исследователи и мудрецы, превыше всего ставящие духовные блага, властолюбцы и демагоги, алчные богачи, тихие приспособленцы, самозабвенные труженики, развратники, пошляки, мечтатели...

Из этого многообразия на каждом этапе общественного развития получают преимущество определенные социальные группы и типы личностей; одни поощряются, другие подавляются. То же относится и к видам интеллектуальной деятельности. Четкая государственная структура Римской империи предполагала «естественный отбор» тех, кто тяготеет к решению практических задач, а не к созданию «воздушных замков» красивых теорий.

Варрон Марк Теренций

Варрон Марк Теренций (116–27 гг. до н. э.) – римский энциклопедист, писатель, государственный деятель. Он поднялся по ступеням служебной лестницы до должности претора, успешно сражался с пиратами, получив почетный «Морской венок». Воюя в Испании на стороне Помпея против Цезаря, Варрон потерпел поражение. Это подвигло его к интеллектуальной деятельности. Цезарь поручил ему организовать первую государственную публичную библиотеку в Риме. С этого времени Варрон увлекся науками.

Ему принадлежали труды по арифметике, геометрии, астрономии, навигации, грамматике, истории, философии, религии. Наибольшей популярностью пользовалось его сочинение «Древности» (41 книга), посвященное истории Италии от легендарного потопа при Огигесе. Обращаясь к Варрону, Цицерон писал: «Мы были чужеземцами в родном городе... твои книги словно привели нас домой, рассказали нам, кто мы и где живем». Большой популярностью пользовалась его работа «О латинском языке» (25 книг). Варрон написал «Портреты» – 700 биографий знаменитых греков, сопровождаемых стихотворными панегириками. Считается, что именно его трудами пользовались более поздние римские поэты и ораторы.

Особняком стоят разрозненные фрагменты «Менипповых сатур» (сатир) – пестрого конгломерата бытовых зарисовок, философских тезисов, стихотворных строф, политиче-

ских заметок, моральных сентенций, общий тон которых обличительный: негодование по поводу упадка нравов, забвения благородных обычаев древности, жажды роскоши. В одной из сатир Варрон сравнивает человека с пузырем, подчеркивая бренность бытия. Повидимому, рассуждения о равенстве людей перед лицом смерти лежали в основе его этических принципов.

Тот же образ пузыря повторил он в трактате «О сельском хозяйстве», состоящем из трех книг и двух частей: «Земледелие» (полеводство, садоводство, виноградарство) и «Животноводство». Работа написана в форме диалога. Она является не столько практическим наставлением, сколько собранием научных сведений, почерпнутых у разных авторов. Варрон, относя рабов в разряд «говорящих орудий», призывал обращаться с ними гуманно.

Он был умелым хозяйственником, а потому опирался не только на вычитанные сведения, но и на собственный опыт. Подходя к сельскому хозяйству с прагматических позиций (рентабельность, доход, полезность ставя на первое место), не забывал он и об удовлетворении, удовольствии, которые доставляет этот вид деятельности. Занятие сельским хозяйством считал наиболее древним, благородным, соответствующим природе человека и окружающей его среды.

«Земледелие, – писал он, – наука необходимая и великая. Она учит нас, что на каком поле следует сеять и делать, чтобы земля постоянно приносила самые большие урожаи». С огорчением он отметил, что римляне все меньше занимаются земледелием, предпочитая привозить пшеницу из Африки и Сардинии.

Говоря об истоках сельского хозяйства, Варрон затрагивал проблему происхождения жизни. Ссылаясь на два мнения: одни считают, подобно Фалесу Милетскому, что живые существа некогда зародились; другие, вслед за Пифагором и Аристотелем, предполагают вечность жизни. (До сих пор эта проблема остается; В. И. Вернадский, например, писал о геологической вечности жизни.)

Варрон писал об эволюции живых существ и человеческого общества. Он разделял мнение Дикеарха: сначала жизнь была естественной, когда «люди жили тем, что девственная земля добровольно несла им». Затем «они перешли на вторую ступень, пастушескую». «И, наконец, из пастушеской жизни люди спустились на третью ступень, к земледелию». Проскальзывает у Варрона мысль о происхождении домашних животных от диких предков.

Несмотря на энциклопедические знания (или из-за них?), Варрон не сделал никаких научных открытий, да и не стремился к ним.

В эллинистических провинциях Римской империи пользовалось популярностью философское и нравственное – материалистического толка – учение Эпикура. Наиболее полно и великолепно по стилю изложил это учение, уделив особое внимание естествознанию, Тит Лукреций Кар в поэме «О природе вещей». Цель свою он сформулировал так:

*...вещей объясняю начала,
Все из которых творит, умножает,
питает природа
И на которые все после гибели
вновь разлагает.
И объясняя их сущность, материей
мы называем...*

Правда, по давней традиции научными считаются сочинения, написанные деловой скупой прозой, желательно с формулами и цифрами, с примечаниями и ссылками. В принципе это справедливо, хотя и не учитывает, что система научных знаний включает помимо фактов теорем и теорий еще один важнейший компонент – идеи. Их далеко не всегда можно выра-

зять формулами. Такими являются, в частности, представления о жизни природы – земной и вселенской.

Кар Лукреций

Кар Лукреций (ок. 96–55 г. до н. э.) – римский поэт-философ. О его жизни почти ничего не известно. Был он последователем Эпикура. В поэме Лукреция «О природе» соединяются поэзия, философия, научные знания. Автор писал, что желает избавить людей от предрассудков, суеверий и страха смерти, показывая красоту и совершенство Мироздания.

Лукреций отверг варианты философии природы, предложенные Платоном, Аристотелем и другими мыслителями-идеалистами. Для него мысль о живой и разумной Вселенной остается не более чем поэтической метафорой. Его модель Мироздания выглядит механистичной и, по-видимому, соответствует учению (и личности) Эпикура, у которого, по словам Б. Рассела: «С отсутствием великодушия по отношению к другим философам сочетается другой серьезный недостаток, а именно – диктаторский догматизм». Вряд ли случайно наиболее полно и талантливо возродил и выразил учение Эпикура Лукреций – современник императора Юлия Цезаря.

Лукреций достаточно странно относился к религии. Вера в богов сочеталась с признанием их полной непричастности к делам природы, к материальному миру. Боги наслаждаются блаженной жизнью, витая в эмпиреях и предоставив людям самим вершить свои дела. По словам Лукреция, «...безобразно влачила жизнь людей на земле под религии тягостным гнетом».

Материализм Лукреция оказался перспективным для развития естествознания, хотя ни Эпикур, ни его последователи не привнесли в научную мысль новых идей и концепций. О доказательствах они и вовсе не беспокоились. Поэма Лукреция обрела популярность в эпоху Возрождения и помогла укреплять философские основания науки Нового времени.

Лукреций утверждал независимость от религии (свободу) научной и философской рациональной мысли. В этом он видел не средство для каких-либо практических целей, а самоценное занятие, доставляющее человеку высокие наслаждения. Ему удалось раскрыть поэзию научных исканий; в этом отношении его поэма остается непревзойденным образцом.

Лукреций признавал абсолютное господство в мире законов вечного, неостановимого движения материи:

*За основание тут мы берем
положенье такое:
Из ничего не творится ничто по
божественной воле.*

Он изложил гипотезу атомов, доказывая ее аллегориями красочными, хотя и не очень убедительными. Упоминал о круговоротах материи реалиям:

*...всегда обновляется жадное море
Водами рек; и земля, согретая
солнечным жаром,
Вновь производит плоды; и живые
созданья, рождаясь,
Снова цветут; и огни эфирные в
небе не гаснут.*

Земные процессы Лукреций не возводит в ранг космических. Отказавшись от геоцентризма, он, предвосхищая космогонию Нового времени, высказывает мысль, через полтора тысячелетия возрожденную Николаем Кузанским:

*Центра ведь нету нигде у
Вселенной,
Раз ей никакого нету конца...*

Поэма Лукреция дает законченную картину Мироздания – от земных явлений до космической бесконечности. В ее основе – несколько идей: вечности и бесконечности Вселенной, атомного строения вещества, неуничтожимости движения (круговоротов материи), возможности рационального объяснения всех природных явлений.

Высказывания Лукреция:

*– Ведь глупцы дивятся и встречаются с любовным почтением все, что,
по их мнению, скрывается за двусмысленными выражениями.*

*– Если бы после смерти вещество нашего тела было вновь собрано
временем и приведено в нынешний вид и если бы нам дано было вторично
явиться на свет, то это все-таки не имело бы для нас никакого значения,
так как память о прошлом была бы уже прервана.*

*– Не ясно ли всякому, что природа требует лишь одного – чтобы тело
не ощущало страданий и чтобы мы могли наслаждаться размышлениями
и приятными ощущениями, не зная страданий и тревог?*

Учение Эпикура не отвечало религиозным традициям римлян. Для них привлекательней выглядело учение стоиков. Это можно объяснить склонностью граждан великой империи к логике, порядку, рассудительности и четкому исполнению своих обязанностей, при уважении традиций.

В отличие от механической модели Мироздания Эпикура (пусть даже расцвеченной поэтическим воображением Лукреция), у стоиков она была более сложной – органической. Космос уподоблялся живому разумному существу. Единство духа и материи олицетворял Зевс-логос. Тем самым предполагается продуманность событий в Мироздании, их закономерность и необходимость.

Получалось, что в мире все предопределено и устроено целесообразно. Такая вера удовлетворяла рабовладельцев, оправдывала их положение господ и поработителей. Она избавляла от «излишних» духовных исканий и сомнений, дерзаний мысли, характерных для греческой науки и философии. Это, конечно же, в немалой степени содействовало застою теоретической научной мысли в римскую эпоху.

Познание Земли

Первый латинский географический трактат из трех книг – «Хорография» («Описание местности») – написал Помпоний Мела в 40–45 гг. до н. э. Это сочинение ни чем не примечательно, пестрит выписками из греческих авторов. Немало внимания уделено амазонкам, безголовым и козлоногим людям и прочим созданиям человеческой фантазии. К подобным сообщениям Помпоний Мела относился, по-видимому, серьезно. Хотя не исключено, что он заботился (подобно многим современным журналистам и писателям) о занимательности изложения, а не о правде. Недаром его работа пользовалась популярностью.

Посидоний

Посидоний (ок. 135–51 г. до н. э.) – римский энциклопедист, грек. Родился в Сирии, в городе Апамен, учился в Афинах. Стал видным представителем стоицизма.

Это учение признавало бренность каждой человеческой жизни порознь, но единство и вечность жизни и разума вообще; отвергало суетные заботы о личном благосостоянии, находя предназначение человека в познании высших истин и в добродетели. Мироздание – живое, одушевленное, разумное, во всем превышающее человека. Бог – светоносный огненный эфир, пронизывающий Космос и принимающий разные формы.

Все это было слишком туманно и неопределенно. А окружающий мир интересовал Посидония своими конкретными объектами и явлениями. С 97 г. до н. э. Посидоний стал главой школы стоиков на о. Родос. Преподавал он и в Риме. Среди его учеников и друзей были Цицерон и Помпей.

В своих сочинениях Посидоний охватил почти все знания своего времени: в математике, астрономии, географии, истории, этнографии.



Посидоний. Гравюра XVII в.

Главное его сочинение – «Всеобщая история» в 52 книгах – охватывает период от 145 до 88 гг. до н. э. Все его труды до нас дошли в виде фрагментов и пересказов. О его путешествиях с целью познания сведений нет. Судя по всему, оригинальных идей Посидоний не выдвигал, удовлетворяясь своей великолепной эрудицией. Нередко он приводил противоречивые сведения, не заботясь об их согласовании.

В труде «Об океане» Посидоний дал общее описание Земли, выделив помимо тропиков и полярные круги. Возможно, он первым высказал мысль, что, взяв курс от Европы на запад, можно достичь Индии. Посидоний опроверг бытовавшее в народе мнение, что на океанском побережье при заходе Солнце во много раз увеличивается в размерах, а море шипит, пока светило гаснет и остывает. Посидоний не верил этим сказкам, а изменение размеров солнечного диска объяснял тем, что его лучи, проходя сквозь насыщенный испарениями воздух, как через линзы, преломляются и увеличивают изображение.

Посидоний отметил связь приливов и отливов с фазами Луны. В то же время он с доверием пересказал легенду о том, что в Иберии (Испании) руды драгоценных металлов выступают на земную поверхность и так их много, что при лесных пожарах образуются сплошные разливы сплавов золота и серебра. Подобное смешение научных сведений с легендами было характерно для того времени.

Через столетие после Посидония жил и работал один из самых замечательных географов древности Страбон. Своей славе он обязан не только личным качествам, но и благоприятным обстоятельствам.

Во-первых, его главный труд, в отличие от работ предшественников, сохранился до наших дней.

Во-вторых, границы Римской империи значительно расширились, а поэтому знания о различных странах и народах стали освобождаться от досужих домыслов.

В-третьих, по той же причине у него появилась возможность без особых затруднений путешествовать по разным странам. Не исключено, что он действовал и как разведчик, добывающий географические, демографические и экономические сведения.

Страбон

Посидоний (ок. 63 г. до н. э. – ок. 20 г. н. э.) – римский географ, историк. Родился в Малой Азии в знатной греческой семье. Получив хорошее образование, увлекся изучением разных стран и народов, стал читать соответствующие книги и, наконец, отправился путешествовать.

Территория, на которой он побывал, огромна: от Армении до острова Сардиния, от Южного побережья Черного моря до Эфиопских гор на Верхнем Ниле. В результате своих наблюдений и обобщений сведений из разнообразных источников написал «Географию» в семнадцати книгах. В ней множество ссылок, в частности, на Посидония, Эратосфена, а также Гомера.



Страбон. Гравюра XVII в.

Это самое грандиозное географическое сочинение Античности (из тех, что дошли к нашим дням). Страбон попытался дать предельно полное описание ойкумены – известного мира. Приводил он и мифические истории. «Эти рассказы, – оправдывался он, – все же могут доставить высокое наслаждение слушателям, интересующимся местами, где зародились мифы». В то же время он утверждал: «Географ должен больше интересоваться практически полезным, чем предметами прославленными и полными прелести».

Противоречие? Нет. Страбон имел в виду разных по уровню знаний читателей и старался сделать изложение интересней. По его словам, миф, хотя и повествует о фантастическом мире «диковинного и чудесного», все-таки «внушает человеку любознательность» и «является как бы приворотным зельем для обучения». (Поныне популяризаторы науки пользуются этим приемом; хотя часто на потребу непритязательной публики опускаются до лжи и мракобесия.)

По мнению Страбона, география относится к наукам, определяющим мировоззрение человека, и входит в круг занятий философа. «Польза от географии многообразна, – писал он. – Она применима не только для деятельности государственных людей или властителей, но и для науки о небесных явлениях, о явлениях на суше и на море, о животных, растениях и плодах и обо всем прочем, что можно встретить в разных странах. Полезность географии предполагает в географе также человека, который посвятил себя изучению искусства жить, то есть счастья».

Об этом его замечании полезно помнить и в наши дни, когда многие предпочитают следовать указаниям матери Митрофанушки из пьесы Д. И. Фонвизина «Недоросль». Узнав, что сыну надо изучать географию, она воскликнула: «Да извозчики-то на что ж? Это их дело... Дворянин только скажи: повези меня туда, свезут, куда изволишь».

Обычно историки науки не упоминают о теоретических взглядах Страбона на географические явления. Подобные сведения рассеяны в его труде и высказаны вскользь, однако представляют интерес. Так, по его мнению, происходящее на планете имеет природные основы. Происходят постоянные перемены: суша становится морем и наоборот, а горные породы (он называет их «землей») изменяются от рыхлых до твердых, каменеют. Разнообразные по составу воды находятся в постоянном круговороте и взаимном обмене.

Страбон, ссылаясь на Эратосфена и других ученых, привел научные доказательства существования морей на месте нынешней суши: отложения морских осадков и соответствующие ископаемые остатки. (Эту мысль с трудом освоили мыслители полтора тысячелетия спустя.)

Римляне – за немногим исключением – мало интересовались наукой. Например, о том, что в 79 году произошло катастрофическое извержение Везувия, засыпавшее пеплом три города – Геркуланум, Помпеи, Стабию, хронисты того времени даже не упомянули, а из ученых лишь один всерьез заинтересовался этим грозным явлением природы.

О нем стало известно только из одного письма Плиния (Младшего) Гаю Цецилию Секунду – римского сенатора, консула. Он был племянником Плиния Старшего, одного из крупнейших римских ученых, который погиб героически как исследователь природы. Впрочем, надо отдать должное и Плинию Младшему: он оставил подробное описание извержения Везувия, тем самым внося свой вклад в вулканологию.

Плиний (Старший) Гай Секунд

Плиний (Старший) Гай Секунд (29–79 гг. н. э.) – римский государственный деятель, писатель, ученый-энциклопедист. Происходил из аристократической семьи, занимал крупные административные должности. Некоторое время командовал флотом. Обладая острым умом и любознательностью, посвятил себя умственной деятельности. Ему приписывают много различных произведений. До нас дошла только «Естественная история» – фундаментальный труд в 37 томах.

«На путь, по которому я пойду, – писал он, – не вступал никто; никто... не решался единолично дать описание природы во всей ее совокупности. Если мой замысел не удался, то самое стремление к нему было великолепно и сладостно». Правда, он без оговорок приводил порой весьма сомнительные сведения, скажем, о племенах безголовых людей. В то же время верно отметил, что у полюсов планеты можно наблюдать летом круглосуточный день, а зимой – ночь.

Плиний Старший сознавал ограниченность обыденного опыта: «Наука и мнение толпы находятся в чрезвычайном противоречии. Согласно науке, земля населена по всей окружности людьми, которые таким образом обращены друг к другу ногами, и все одинаково имеют над головой небосвод. Но, по мнению других, возникает вопрос: почему же антиподы

не падают? Как будто неуместен был бы обратный вопрос, почему они не удивляются тому, что мы не падаем».

Плиний собрал и обобщил огромное количество сведений по самым различным отраслям знаний: математике, физической географии, страноведению, этнографии, зоологии, ботанике, лекарствах, металлах и камнях, а также о произведениях искусства и художниках. Он первым заговорил о том, что деятельность людей не только изменяет ландшафты, но и влияет на погоду, ухудшая ее.

По традиции римлян, Плиний интересовался природой главным образом в приложении к человеку и его деятельности. Справедливо отмечал, вслед за Варроном, что подневольный рабский труд в земледелии не приносит необходимой пользы, ибо оно требует не только вложения денег, ибо «самое полезное для поля – это хозяйский глаз». Требуются и знания природных условий: «Итак, пусть каждый узнает свою землю и воду».

Однако без тени сомнения он мог утверждать полную нелепость, принимая ее на веру: «Кому не известно, что при восходе Пса ощущается на далеком расстоянии влияние этого созвездия? При восходе его бушует море, беспокойным становится вино в погребах и в болотах начинается брожение».

Плиний упоминал о биологических ритмах, объясняя их воздействием дыхания Луны. Когда она растет или идет на убыль, пропорционально ее свету увеличиваются или уменьшаются размеры раковин и количество крови у животных и человека. Приводимые им факты фантастичны, хотя идея биологических ритмов возродилась через много веков.

Он высказал мысль о давлении света, вошедшую в науку через 19 столетий. Но и в этом случае не обошлось без домыслов. Зная об отклонении планет от геометрически простых траекторий, Плиний объяснил это действием «солнечного ветра» (говоря современным языком), который «сдувает» небесные тела с их орбит.

Остается актуальным совет Плиния проводить полевые работы, полагаясь не только на календарные даты, а прежде всего учитывая фенологические наблюдения, например, прилет птиц, характер погоды. (В наше время под видом народных примет распространились нелепые сведения о том, как тот или иной календарный день определяет погоду на месяцы вперед, благоприятствует определенным работам в саду или на огороде. Словно забылась главная и безошибочная старинная примета: год на год не приходится.)

Говоря о самоцветах, Плиний подчеркнул, что в них заключено бесценное богатство: «Для многих людей к высочайшему и совершенному созерцанию природы довольно единого драгоценного камня». Его сочинение пронизано радостью познания и благоговением перед Природой.

Теорий и гипотез он не выдвигал. Был весьма учен, не становясь ученым (исследователем). Исключением стали последние дни его жизни.

Во время катастрофического извержения Везувия в 79 г. н. э. Плиний, несмотря на свой преклонный возраст и тучное телосложение, отправился на место катастрофы. Не поддаваясь общей панике, он наблюдал грозное природное явление буквально до последнего дыхания, диктуя секретарю. От едких вулканических газов у него начался острый приступ астмы, и он скончался.

Его имя навеки осталось в науке: один из распространенных мощных типов вулканических извержений, который он наблюдал и описал, по праву называется «плинианским».

Из высказываний Плиния Старшего:

– *Мгновенная смерть есть высшее счастье человеческой жизни.*

– *Одно несомненно, что нет ничего несомненного и что человек – самое жалкое и вместе с тем превосходящее всех существо.*

Техника на грани фантастики

Есть одно обстоятельство, заставлявшее римлян отдавать предпочтение практическим, а не теоретическим знаниям. Дело в том, что когда государственная политика ориентируется на завоевания и укрепление своей военной мощи, страна уподобляется хищнику, которому требуются оружия нападения и захвата добычи. По этой причине во всем, что касалось военной техники, а также инженерного искусства, римляне были особенно сильны.

Символическая деталь: в 47 году до н. э. погибла значительная часть уникальной Александрийской библиотеки в пожаре, охватившем город во время его захвата войсками Юлия Цезаря. Однако этот правитель воспользовался знаниями астрономов Александрийской академии и на следующий год произвел реформу календаря. Теперь в обычном году стало 365 дней, а каждый четвертый, високосный, имел их 366. Так возник календарь, названный юлианским, а месяц рождения Цезаря получил его имя – июль.

Надо отметить, что это не было угодничеством перед могущественным и славным правителем империи. Цезарь был математиком, содействовал развитию этой науки и написал трактат «О звездах».

Витрувий

Витрувий (2-я пол. I в. до н. э.) – римский архитектор, инженер, изобретатель. По одной версии, это был гражданский архитектор Марк Витрувий Поллион, по другой – родовитый Луций Витрувий Мамурра – командир саперных войск в армиях Помпея и Цезаря. Не исключено, что под одним именем предполагаются они оба.

Он спроектировал и построил римский водопровод (по другому предположению, был лишь смотрителем за акведуками), изобрел клапаны для водопроводных труб, возводил мосты и другие сооружения, проводил землемерные работы, был отличным чертежником (его технические иллюстрации были утеряны).

На склоне лет он написал свою единственную работу: «Десять книг по архитектуре» – подлинную энциклопедию строительного искусства и градостроительства. Посвятил ее императору Августу. «По этому предмету, – писал он, – греками выпущено много книг, а моими соотечественниками до крайности мало, хотя в старину было много крупных архитекторов из наших граждан, которые могли бы писать с немалым изяществом».

Архитектуру он понимал в самом широком смысле, включая учение о строительных материалах, инженерную геологию, метеорологию, городскую планировку, геодезию, военную технику, эстетику сооружений, психологию восприятия, инженерное обустройство и украшение зданий, а также описание механизмов, различных технических приспособлений, измерительных приборов. Приводит он сведения о подземных водах, их поисках и использовании.

По мнению Витрувия, архитектор – это «человек, владеющий письмом, искусный в графике, обученный геометрии, знакомый с подбором рассказов из истории, прослушавший внимательно курс у философов, знающий музыку, не лишенный познаний в медицине, сведущий по части толкования законов юристами, обладающий знанием астрономии и законов небесных тел».

Столь обширные познания предполагали не только обучение ремеслу, но и всесторонне развитой личности. В те времена не было узкой специализации, и зодчий должен был уметь выбрать наилучшее место для инженерного сооружения с учетом природных условий, характера грунтов и геологического строения, организовать работу, составить проект,

сделать необходимые расчеты, подобрать строительные материалы, учесть психологию восприятия и даже социальные факторы.

«Соразмерность, – учил Витрувий, – обуславливает красоту объективно, эвритмия (ритмическая стройность) – психологически, а декор – социально». По его словам, архитектура начинается с «размышления и изобретения» (под которым он понимал «разрешение темных вопросов и разумное обоснование нового предмета»). Архитектура должна соответствовать триаде: прочность, красота и польза.

Трактат Витрувия многократно переиздавался и пользовался особой популярностью в эпоху Возрождения. В 1542 г. римский архитектор Палладио основал Витрувиевскую академию.

Вновь и вновь приходится вспоминать великое греческое наследие, доставшееся Римской империи. Хотя Витрувий, например, говорил о желании воздать должное римским архитекторам, в своем труде он ссылался почти исключительно на греков. Варрон демонстрировал хорошее знание сельского хозяйства, однако в теоретических вопросах предпочитал опираться на достижения греческих мыслителей. То же относится и к Страбону.

Александрийская академия оставалась кладезем накопленных к тому времени знаний в разных областях науки и техники.

К сожалению, почти все изобретения древности анонимны. Их приписывают мифологическим героям и знаменитым людям, но сами они подчас признавались, что использовали или усовершенствовали приборы, механизмы, машины, которые уже существовали на то время.

Если создание сложных сооружений требует хорошей теоретической подготовки, то изобретения или усовершенствования технических приспособлений доступно тем, кто ими пользуется. Люди еще в каменном веке придумали капканы и петли для ловли зверей, самострелы, рыболовные принадлежности. Расширение хозяйственной деятельности сопровождалось изобретением блоков, полиспастов, рычагов, водоподъемников, мельниц...

Об этом приходится упоминать, прежде чем рассказать о знаменитом инженере, изобретателе Античности Героне. Он принадлежал к Александрийской академии, а значит, имел возможность использовать достижения своих предшественников.

Еще во времена Архимеда началось увлечение изобретением хитроумных механизмов и приборов – далеких предтеч современной разнообразной научной техники. К водяным часам – клепсидре – был приспособлен механизм со стрелкой. Было придумано качающее устройство, подобное всем известному пожарному насосу.

Герон из Александрии

Герон из Александрии, прозванный Механиком (ок. I в. до н. э. – I в. н. э.) – греческий изобретатель, математик, инженер, топограф. Его биография остается неизвестной. Работал он в Александрии как инженер и конструктор. Однако не были ему чужды и теоретические исследования. В трактате «Метрика» он обобщил достижения математики Античности. Привел формулу для вычисления площади треугольника, которую называли его именем: $\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p = (a + b + c)$; a, b, c – стороны треугольника. Хотя есть сведения, что эта формула была известна еще Архимеду.

На основе своих опытов он определил, что воздух представляет собой тело, обладающее определенной плотностью и упругостью (что видно, например, при погружении опрокинутого пустого сосуда в воду). Анализируя свойства жидкости и газа, сделал заключение об атомном строении вещества.

Более всего он знаменит как изобретатель. Возможно, он преимущественно усовершенствовал имевшиеся приборы и механизмы, сам их мастерил. Работа Герона «Меха-

ника» – первая теория машин и механизмов. В ней описаны рычаг, ворот, клин, винт и блоки (полиспасть). Приведены соответствующие расчеты. Для рычага и блоков он установил правило, согласно которому выигрыш в силе компенсируется потерей во времени.

Используя зубчатую передачу, он изобрел измеритель пути, приспособленный к колесу (по этому принципу устроены современные таксометры).

Герону принадлежит первое обстоятельное сочинение, посвященное свойствам воздуха и сжатых паров – «Пневматика». Начинается оно так: «Занятие воздушными и водяными механизмами очень высоко ставилось древними философами и математиками. Необходимо поэтому привести в должный порядок всё издавна известное об этом предмете».

Описано им устройство, получившее название «Неронова шара» (в свободно вращающийся шар с двумя противоположно направленными трубками пар поступает из котла с кипящей водой, вращая шар благодаря реактивной силе). Но как выяснилось, его изобрел еще раньше византиец Филон. Как видим, принцип парового двигателя был известен людям более двух тысячелетий назад. Его изобретение определилось не потребностью общества, а интересом человека к изобретениям как таковым. Хотя в некоторых случаях они были призваны ошеломить верующих, показать им чудо с помощью техники.

Героном дано описание сифона (с объяснением принципа его действия), а также автоматов, действующих на сжатом воздухе или паре. Один из них открывал двери храма, когда на жертвенном алтаре зажигали огонь. Нагретый воздух, расширяясь, повышал давление в баке, содержащем воду. Часть ее выливалась через сифон в сосуд, подвешенный на блоке. Он становился тяжелее, опускался, а его движение передавалось на шарниры, которые открывали двери. Когда гасили огонь на алтаре, воздух охлаждался, вода из сосуда выливалась обратно в бак, сосуд возвращался в прежнее положение, и двери закрывались.

Другим сложным механизмом был музыкальный орган, где воздух в звучащие трубки нагнетался водой. Геронов автомат для отпуска «священной воды» явился прообразом современных автоматов, продающих напитки.

В сочинении «О диоптре» Герон описал прибор для измерения углов на местности (предок современного теодолита). Основой была доска с визирной (диоптрической) линейкой, подвижно укрепленной на штативе. Посредством ватерпаса и отвеса ее устанавливали горизонтально, а винтами поворачивали вокруг горизонтальной и вертикальной осей. Герон сообщил способ измерения высот и площади поля этим прибором, а также решения других задач (например, определения ширины реки, не переходя ее).

Этот труд Герона считается приоритетным, заложившим фундамент геодезии – точной науки, посвященной измерениям Земли и отдельных территорий.

Прочная система мироздания

Знаменитый поэт и мыслитель Публий Вергилий Марон (70–19 гг. до н. э.) утверждал, что задача римлян не познание мира, а его завоевание. Однако имперский Рим не только расширял свои пределы, захватывая новые территории и включая их в единую цивилизацию. Была необходимость и в изучении природы.

Вергилий в поэме о сельском хозяйстве «Георгики» призывал сначала основательно изучить территорию, прежде чем ее использовать. Он же четко сформулировал идею севооборота:

*Также терти, чтобы год отдыхало поле под паром, Чтобы
укрепилось оно,
покой на досуге вкушая;
Или золотые там сей – как солнце
сменится – злаки,*

*Раньше с дрожащим стручком
собрав горох благодатный.
...Так, сменяя плоды,
поля предаются покою.*

Римлянам стала известна почти вся Европа (исключая Северную и частично Восточную). Завоеванную территорию они старались изучить. Некоторые римские путешественники добирались до Балтийского моря, дотоле неизвестного средиземноморцам.

Они торговали с Индией, знали о существовании Китая. Возможно, некоторым морякам удавалось добраться до Индокитая. Римляне проникали в глубь Африки до района озера Чад. По приказу Нерона две центурии в поисках истоков великой реки добрались до нильских болот.

Из отдаленных провинций стекались в столицу великой империи сведения о разных странах и народах. Использовались трактаты греческих мыслителей. Римские исследователи занимались систематизацией и обобщением накопленных материалов. Пользовались популярностью «хореографии» – описания местности.

Математически обоснованную модель мироздания создал александриец Птолемей, завершив концепцию Аристотеля. Она была обоснована именно с научной точки зрения. Только вот уровень науки того времени (да и много позже) укоренял некоторые ложные представления.

Признание Земли центром Мироздания соответствовало религиозным представлениям, согласно которым она предназначена людям, а небосвод является обителью богов.

Система Птолемея стала первой в мире завершенной и обоснованной на основе астрономических наблюдений и математических вычислений теорией строения Мироздания. Она была научной, ибо не противоречила известным на то время фактам и была приведена к стройной модели. Все это, однако, еще не стало залогом ее соответствия реальности.

Научная теория слишком редко бывает абсолютной. Она отмечает очередной этап достижений... или даже заблуждений, что тоже вовсе не исключено. Ведь любая теория не только обобщает факты, но и делает на этой основе определенные выводы, умозаключения, догадки.

Система Птолемея восторжествовала благодаря достижениям астрономов, математиков и механиков при отставании физики (в нашем понимании этой науки).

Птолемей Клавдий

Птолемей Клавдий (ок. 90 – ок. 160 гг. н. э.) – греческий астроном, географ, картограф, математик. Родился в Египте, работал главным образом в Александрии.

Он поставил перед собой грандиозную задачу: постичь гармонию Мироздания. Постарался обобщить имевшиеся знания по самым различным наукам, включая теорию музыкальной гармонии и мистическую астрологию. Написал «Географию» в 8 книгах, астрологический трактат «Четверокнижие», «Оптику», «Гармонию»...

Главной его работой стал «Великий синтез» в 13 книгах. Он пользовался большой популярностью в арабских, а затем и европейских странах (его греческое название арабы переименовали как «Альмагест»).

Сначала Птолемей излагает прямолинейную и сферическую тригонометрию, дает уточненное значение числа «пи», приводит таблицу синусов. Описывает он астрономические инструменты, в частности, усовершенствованной им астролябии, которую называл «астролябоном».

В центре Мироздания Птолемей поместил Землю. Им были проведены многочисленные астрономические наблюдения и вычисления. Он убедился в том, что Солнце от точки весеннего равноденствия проходит за 179 дней и 18 часов, а не ровно за полгода. Воспользовавшись идеей Гиппарха, он предположил, что Земля смещена от центра солнечной орбиты.



Птолемей. Гравюра XVII в.

Наиболее сложными оказались вычисления орбит планет с позиций земного наблюдателя. Но и с этой задачей ученый справился, по примеру Аполлония, введя эпициклы: каждая из них вращается вокруг определенной точки, которая, в свою очередь, описывает круг, в центре которого находится Земля. (В дальнейшем астрономы уточняли отдельные элементы птолемеевой системы, вводя новые поправки в теорию эпициклов. Получились очень громоздкие построения. Говорят, в середине XIII в. король Кастилии Альфонс, пыта-

ясь понять систему Птолемея, посетовал на то, что Господь не посоветовался с ним, отворяя мир, тогда удалось бы проще организовать движение небесных тел.)

Птолемей создал математически обоснованную модель Мироздания. По его расчетам, Земля в 39 раз больше Луны, а Солнце – в 6600 раз; спутник отделен от нашей планеты на 59, а Солнце – на 1210 земных радиусов. Последовательность небесных тел по Птолемею: Земля – Луна – Меркурий – Венера – Солнце – Марс – Юпитер – Сатурн, а дальше располагается сфера неподвижных звезд. Из них 1022 звезды вошли в каталог Птолемея, определившего их координаты.

Гелиоцентрическую систему Аристарха было несравненно легче обосновать математически; значительно упростились бы траектории планет. Птолемей ссылаясь на труды этого астронома и, по-видимому, был знаком с его моделью Мира. Но признать ее за единственно верную препятствовали некоторые, казалось, неопровержимые аргументы. Нельзя было доказать вращение Земли, тогда как перемещения небесных тел очевидны. Брошенный вниз или вертикально вверх камень не отклоняется в сторону, чего не бывает на вращающемся теле.

Птолемей не считал свою концепцию единственно возможной и абсолютно верной. Он указывал, что движение небесных тел может быть объяснено вращением Земли, так же как вращением всего мира вокруг нее. С геометрических позиций обе точки зрения эквивалентны, но для практических целей предпочтительней считать, как полагает большинство ученых, неподвижной нашу планету. (Как показывает опыт, равноправность обеих систем мнимая, формальная.)

Прочной законченной системе Мироздания, созданной Клавдием Птолемеем, вполне соответствовало прочное государство имперского Рима. Возможно, по этой причине данная научная система существовала особенно долго.

«География» Птолемея также пользовалась огромной популярностью. До эпохи Просвещения вышло более полусотни ее изданий. Он разработал теорию картографических проекций и дал координаты (приблизительные) 8000 пунк тов. В трактате были обобщены все имевшиеся сведения об известных тогда странах. Под его руководством были составлены 26 специальных карт и одна обобщенная карта Ойкумены.

Землю он считал шаром, но размеры его существенно занижил. (Из-за этой ошибки Колумб был уверен в возможности прямого плавания от Испании до Китая.)

Другое популярное сочинение Клавдия Птолемея – «Тетрабиблос» («Четырехкнижие»). Его называли в некоторых переводах (арабское издание 1138 г.) «Математический трактат в четырех книгах». Но в нем речь идет вовсе не об этой дисциплине. Трактат не относится к числу научных, ибо посвящен астрологии.

Почему Птолемей обратился к ней, остается только догадываться. Сам он не занимался составлением гороскопов. Судя по всему, ему хотелось создать систему, в которой центральное место займет человек, судьба которого зависит от небесных тел.

Для себя он придумал такую эпитафию:

*Звездные в небе дороги
и лунное круговращенье
Я, хитроумно раскрыв,
изложил в своих сочиненьях.*

Мало интересуясь жизнью природы, римляне отдавали должное медицине. В этом также проявился их практицизм. Однако без знания основ биологии, анатомии, физиологии лекари рассчитывали на собственный опыт и традиции. Людьями этой профессии частенько были шарлатаны. Об этом свидетельствует множество эпиграмм на врачей. Например, в I в. н. э. Луциллий писал:

*Раз увидал Диофант
Гермогена-врача в сновиденьях –
И не проснулся уже,
хоть и носил амулет.*

Марциал высказал свое мнение:

*Был недавно Диал врачом,
он могильщиком ныне:
То, что могильщик творит,
то же и врач совершал.*

В защиту докторов можно сказать, что им приходится иметь дело с больными людьми. Мало надеясь на врачей, римляне предпочитали носить амулеты. Представления тех времен о причинах болезней, о строении человеческого тела и деятельности органов были весьма далеки от реальности. Хотя и тогда были среди медиков специалисты, постигавшие не только данное ремесло, но и выходявшие далеко за эти пределы.

Гален

Гален (ок. 139–200 г. н. э.) – греческий медик, анатом, натуралист – родился в городе Пергаме в семье богатого архитектора. С юности проявил интерес к философии, но выбрал профессию врача. Пройдя курс обучения, 4 года путешествовал, пополняя свои медицинские познания. Вернувшись на родину, 6 лет был врачом гладиаторов, затем переехал в Рим, а с 169 г. стал лейб-медиком (архиатром) и другом императора и философа Марка Аврелия.



Гален. Гравюра XVII в.

Многие труды Галена были утеряны, а целый ряд медицинских, в частности, «Анатомия» в 9 книгах, позже были переведены на арабский язык, пользовались популярностью в средневековой Европе.

Гален оставался последователем Гиппократов и Аристотеля, сделал важные открытия в анатомии человека, физиологии головного и спинного мозга. Он описал около 300 мышц и доказал, что артерии наполнены не пневмой, а кровью. Однако не догадался о кровообращении (о нем станет известно через полтора тысячелетия).

Он был лишен возможности делать вскрытие человеческих тел (из-за влияния христианства), а потому анатомировал разных животных, включая обезьян. Полученные знания распространял и на людей, в результате сделав несколько ошибок, ибо не все мышцы животных и человека совпадают.

Делая опыты на животных, он доказал верность предположения Гиппократом о том, что мозг является органом ощущений и мышления. Галена называют основателем экспериментальной физиологии. Ф. Даннеман писал: «Лишь благодаря тому обстоятельству,

что Гален пришел к верному, в общем, представлению о сущности мускулов, сухожилий и нервов, возвысилась медицина до степени подлинной науки».

В книге «О естественных способностях» Гален упомянул о развитии человека: «И когда он достигает отрочества, им овладевает горячая любовь к истине; как одержимый, ни днем ни ночью не может он перестать подгонять себя и напрягаться, чтоб изучить в совершенстве все, что было сказано наиболее знаменитыми из древних. И когда он это изучит, тогда в течение долгого времени он должен испытывать и проверять это, выяснить, что из этого согласуется, а что противоречит очевидным фактам; таким образом, он выберет одно и отбросит другое.

Для такого человека, я надеюсь, мой трактат окажется очень полезным. До сих пор, однако, такие люди немногочисленны, в то время как для других эта книга будет столь же излишня, как история, рассказанная ослу».

Псевдонаука от Птолемея

Астроном, наблюдающий движение небесных тел и вычисляющий их траектории, находясь на неподвижной Земле в центре мира, испытывает чувства, которые Птолемей выразил так:

*Знаю, что смертен, что век мой
недолг, но все же – когда я
Сложный исследую ход
круговращения звезд,
Мнится, земли не касаясь ногами, но,
гостем у Зевса,
В небе амвросией я, пищей
бессмертных, кормлюсь.*

Неудивительно, что ему захотелось найти сокровенную связь законов движения небесных тел с судьбами людей. В те времена астрология могла считаться наукой: ведь даже в географии одинаково достоверно приводили и реальные сведения, и мифические. Если мы находимся в центре мира, а до звезд, как говорится, рукой подать, то почему бы не предположить, что они влияют на земную природу и человека?

В Римской империи периода упадка обрели популярность астрология и гороскопия, заимствованные из Египта и Ближнего Востока. В смутные эпохи люди склонны верить в чудеса, мистические откровения. Подобные оккультные знания создают иллюзию надежных ориентиров во времена крушения привычного общественного уклада, идеалов, упадка культуры. (Таков симптом деградации культуры, духовного кризиса цивилизации.)

Астрономия – наука, изучающая движение и расположение небесных тел, – оформилась в результате практической необходимости. Нужен был точный календарь, требовалось ориентироваться в открытом море и т. д. Она возникла раньше астрологии, которая стремилась соединить астрономические знания с представлениями о богах и демонах.

Как выяснили историки (сошлюсь на труд О. Нейгебауэра «Точные науки в древности»), самый ранний греческий гороскоп составлен в 62 г. до н. э. Хотя Теофраст еще тремя веками раньше писал, что халдеи по небесам предсказывают не только погоду, но и судьбы людей. Халдеями называли пришельцев с Ближнего Востока, зарабатывающих гаданиями (в большинстве это были настоящие пройдохи).

Подобные предсказатели существовали еще во II тыс. до н. э. в Малой Азии, Двуречье и Египте. Но первоначально считалось, что судьба человека зависит от дня его рождения, а также от связанных с ним счастливых и несчастных дней. О расположении звезд в те

времена не упоминали, так что это была не менее сомнительная, чем астрология, псевдонаука – нумерология.

Труд Клавдия Птолемея «Тетрабиблос» порой называют библией астрологии. Об этой работе есть смысл рассказать подробнее.

Подлинная наука, в отличие от ее имитации, основана на достоверных и проверяемых фактах, стремится им не противоречить в своих обобщениях и предположениях (теориях и гипотезах), стремится к истине. Псевдонаука основывается на предположениях, использует научные термины и приемы, пренебрегает фактами и стремится удовлетворить потребности публики.

«Тетрабиблос» Птолемея в полной мере соответствует критериям псевдонауки. В нем все небесные тела – планеты и светила – отнесены к звездам. Автор бездоказательно утверждает: «Совершенно очевидно, что большинство событий общего характера восходят своими причинами к небесам». Хотя это находится в противоречии с фактами.

Другой его постулат: «Некая сила, исходящая из вечной эфирной субстанции, проникает повсюду и рассеивается в пространстве, окружающем Землю, которая тем самым подвергается изменениям». Что это за сила? Нет объяснения. По его мнению, влажность исходит от Луны, как жар от Солнца. Вряд ли надо опровергать такое утверждение.

Чтобы обосновать воздействие звезд на людей, Птолемей дает волю фантазии. Например: «Характерные свойства Марса – сушить и сжигать, что хорошо соотносится с его цветом огня и объясняется близостью Солнца, поскольку сфера последнего располагается прямо под ним». Или: «Кометы обычно являются предвестниками засух или ветров; чем больше число частей, обнаруживаемых в их головах, и чем больше их размер, тем сильнее будут ветры». «Падающие звезды, если они появляются из одного угла, означают ветер, идущий из этого направления».

Птолемей считал, что кометы и метеоры связаны с атмосферой, а Марс расположен за сферой движения Солнца. Имея превратное представление о небесных телах, он распространил астрологические фантазии на земной мир:

«Восходящий Юпитер... делает людей бледнокожими, но с красивым цветом лица, дарует им умеренно вьющиеся волосы и большие глаза, высокий рост и внушительный вид; в темпераменте преобладают жар и влага». «Восходящий Марс делает людей румяными и белокожими...». «Знаки солнцестояния определяют появление душ, созданных для общения, любящих бурную жизнь и политическую деятельность, ищущих славы и, кроме того, почитающих богов, благородных, подвижных, любознательных, изобретательных, догадливых, способных к астрологии и прорицанию».

Подобным образом, ничего не доказывая, сообщает Птолемей о том, какие человеческие качества зависят от расположения «звезд»: «Сатурн приносит состояние, полученное от строительства, сельского хозяйства или судоходства, Юпитер – от попечительской деятельности, опекуновства или священнослужения, Марс – от военных операций и власти, Венера – от подарков друзей или женщин, Меркурий – от ораторского искусства и торговли».

В таком духе у него рассказано о браке, детях, друзьях и врагах, о путешествиях в дальние страны. Он понимал, что необходимо учитывать народ, к которому принадлежит данный человек, чтобы не приписать германцу темный цвет кожи, а эфиопу, родившемуся при восходящем Юпитере, бледное лицо; признавал влияние не только звезд, но и места рождения, окружения, воспитания, привычек. (Он не докатился до того маразма, когда дают гороскопы стадо для всех «тельцов», «козерогов» и прочих на разные дни невест по каким бредовым вымыслам. И это в XXI в. пишут в газетах и журналах, об этом говорят по всероссийскому радио.)

«Тетрабиблос» показывает, что астрология превратилась в выгодный «бизнес» для шарлатанов. По свидетельству Птолемея, так было и в его время. Но ему казалось, что при точных астрономических расчетах предсказания станут верными.

Итак, астрология, о которой написал выдающийся ученый Клавдий Птолемей, – псевдонаука, не имеющая никакого серьезного обоснования. Она покоится на изначально ложных посылах и неверной картине Мироздания. В ней планетам приписываются свойства мифических персонажей, именами которых они названы: Марса, Венеры, Селены и т. д.

Вообще римляне нередко прибегали к помощи прорицателей, кудесников, магов. Такое поведение имеет смысл, когда надо принимать решение в условиях неопределенности. Приходится полагаться на случай: раскладывать карты, бросать монетку...

Популярность астрологии в эпоху эллинизма демонстрирует одно важное обстоятельство: возросший авторитет точных наук – математики и астрономии. От прежних гаданий стали отказываться. Когда система Мироздания уподобляется четко действующему механизму, то логично предположить (как это делал Птолемей), что и земная природа подчинена этому закону. Пришло время веры в науку! Неудивительно, что она, став объектом веры, обрела мистический облик астрологии, алхимии.

Впрочем, разумные люди потешались над теми, кто верит гороскопам. Лукиллий писал:

*Все в один голос отцу предсказали астрологи как-то, Что до глубоких
седин брат мой сумеет дожить. Лишь Гермоген заявил: «Он умрет
преждевременно». Только это сказал он уже после кончины его.*

В эллинистическую эпоху астрология оформилась в более или менее современном виде. Позже она существовала без сколько-нибудь заметного развития, подобно высохшему суку на живом растущем дереве научных знаний.

Пагуба технического прогресса

Великая Римская империя, достигнув расцвета, как бы исчерпала свой творческий потенциал, возможности дальнейшего развития. Было создано наиболее совершенное для того времени общество потребления. Для цирковых празднеств свозили в Рим тысячи диких животных, которых убивали гладиаторы на арене (сами нередко погибая) за два-три дня.



Марк Аврелий. Античная статуя

Установку общества выражал афоризм – «Хлеба и зрелищ!» Он предполагал наиболее полное удовлетворение материальных потребностей граждан разного достатка, по их возможностям (во многом за счет рабского труда). Некоторые римляне стремились к духовным, интеллектуальным ценностям, ориентировались на высокие идеалы. Но таких людей было

мало, и они не могли изменить общественное мнение, которое выражается в устремлениях большинства.

Правда, можно вспомнить императора-философа Марка Аврелия Антонина (121–180). Некоторые его высказывания имеют отношение к познанию мира и человека; они исполнены спокойной мудрости, которой так не хватало римлянам. Например:

– Время человеческой жизни – миг; ее сущность – вечное течение; ощущение смутно; строение всего тела бrenно; душа неустойчива; судьба загадочна; слава недостоверна. Одним словом, все относящееся к телу подобно потоку, относящееся к душе – сновиденью и дыму. Жизнь – борьба и странствие по чужбине; посмертная слава – забвение. Но что же может вывести на путь? Ничто, кроме философии.

– Все сплетено друг с другом, всюду божественная связь, и едва ли найдется что-нибудь, чуждое всему остальному. Ибо все объединено общим порядком и служит украшению одного и того же мира.

– Пора не только согласовывать свое дыхание с окружающим воздухом, но и мысли со всеобъемлющим разумом. Ибо разумная сила так же разлита и распространена повсюду для того, кто способен вобрать ее в себя, как сила воздуха для способного к дыханию.

– Проведи этот момент времени в согласии с природой, а затем расстанься с жизнью так же легко, как падает созревшая олива.

– Не все же разглагольствовать, каким должен быть хороший человек, пора и стать им...

Казалось бы, столь рассудительный император, который был волевым и мужественным, мог бы благотворно воздействовать на общество. Но ведь свои записи он делал в походах, защищая империю, клонившуюся к закату. Он сознавал, как мало может сделать бrenный человек, даже находясь на вершине власти, если общество существует несколько столетий по своим законам, обретая инерцию, которую преодолеть чрезвычайно трудно.

...Упадку и гибели Античной цивилизации посвящено много работ. В них обычно речь идет о крушении Римской империи. Но это был лишь финал долгой исторической драмы (или человеческой комедии?). Для нас данная тема интересна не только в контексте истории науки и техники. Она актуальна: помогает понять закономерности развития – становления, расцвета и деградации – современной технической цивилизации.

Интересный факт: центр культуры древнего Восточного Средиземноморья перемещался от Египта и Крита через Малую Азию (Ионию) на материковую Грецию, а затем на Апеннинский полуостров. В конце концов, Римская империя покорила высокоразвитые цивилизации Египта, Иудеи, Двуречья, Кавказа, Греции, Анатолии. Однако после краткого периода расцвета началось ее долгое угасание. Почему?

Одна из причин – внутренние противоречия общества. О них писал, в частности, британский историк А. Дж. Тойнби. По его мнению, в стране появилось много «пролетариев»: свободных граждан, лишенных земли, но имевших право и обязанность «идти на войну и отдавать свои жизни за счастье и процветание сограждан». Они прозябали в трущобах, перебиваясь временной работой и порою устраивая социальные беспорядки.

Но почему в могучем процветающем государстве много обездоленных и бедствующих? Вот картина римского рынка того времени в описании авторитетного итальянского историка Дж. Луццатто. По его словам, к подножью Авентинского холма в столице стекались товары едва ли не со всей ойкумены:

«Здесь наряду с черепицей и кирпичами можно было увидеть овощи, фрукты и вина Италии, зерно из Египта и других областей Африки, испанское оливковое масло; дичь, лес и шерсть из Галлии, финики из африканских оазисов; из Греции и Нумидии шел мрамор, из Испании – свинец, серебро и медь; из Центральной Африки везли слоновую кость, золото – из Далмации и Дакии, олово – из Касситерид, с «Оловянных островов» (ныне Бри-

тании), янтарь – с Балтийского моря, папирусы – из Нильской долины, стеклянные изделия – из Финикии и Сирии, ткани – с Востока, пряности и драгоценные камни – из Индии, шелк – с Дальнего Востока».

Откуда при таком изобилии «римские пролетарии»? Ответ Луццатто: «Не подлежит никакому сомнению, что истребление лесов, в особенности в горных районах, повлекло за собой изменение режима рек. Реки, известные в Античности своей хорошей судоходностью, со временем превратились в потоки, по которым можно подниматься вверх лишь на самые незначительные расстояния, и то лишь в течение короткого периода в году. В этих реках накопилось такое количество обломочного материала, их ложе настолько поднялось, что создалась постоянная угроза затопления низинных земель».

Обилие речных наносов – результат деятельности человека, смыва почв и грунтов. Реки, подпитываемые подземными водами, редко мелели. После уничтожения лесов и болот, эрозии земель в долинах мощные паводки стали сменяться долгими периодами обмеления. Те реки, которые Плиний Старший называл судоходными, выродились в ручьи, русла которых временами превращались в бурные потоки.

Ухудшалось состояние сельскохозяйственных угодий. Мелкие усадьбы мало скудели, за ними был надлежащий уход. Но они не оказывали заметного влияния на снабжение продуктами большинства населения, а кормили лишь своих хозяев, их слуг, рабов. Поставляли продукцию в больших объемах на рынок только крупные хозяйства. Но они-то и приходили в упадок.

Нешадная эксплуатация земель для получения наибольшей прибыли привела к истощению почв и падению урожайности. В середине I века н. э. четырехкратный урожай (по отношению к посеву) стали считать хорошим. Сказывался приток зерна и другой продукции из провинций, где урожаи были значительно выше. Пашни забрасывали и превращали в пастбища, которые окончательно приводили в негодность стада домашнего скота.

Стали говорить об «утомлении земли», которая с возрастом становится бесплодной. Такие наивные взгляды критиковал римский агроном Колумела, утверждавший, что земля вечно юна и плодородна, а падение урожайности – результат небрежного и нещадного обращения с ней.

Массовое обнищание римских земледельцев и скотоводов было вызвано главным образом оскудением окружающей природы. Привозимые заморские товары ублажали прихоти и потребности богатых граждан, подрывая производство местных изделий и увеличивая число «пролетариев».

Природа мстила великой империи за хищническое отношение к себе. Небольшие участки, где сохранялись сады, парки, рощи, пастбища, были подобны оазисам. Окружающие территории опустошались. Контрасты усиливались и в обществе. Какой бы сложный узел причин ни вызвал падение и распад Римской империи, в числе их экологические – едва ли не самые главные, изначальные.

Мыслители Древней Греции отмечали важную роль лесов и болот для сохранения ландшафтов. Но для римлян первостепенное значение имела организация сельского хозяйства, а не познание природы. Они чувствовали себя ее покорителями.

...Англичанин Эдуард Гиббон в 1787 г. начал издавать семитомную «Историю упадка и разрушения Римской империи», над которой трудился двадцать три года. Первый том Клавдия Птолемея имел шумный успех. После выхода второго тома автора заклеили как тайного атеиста, восхваляющего язычество. Он писал: «Добродетель первобытных христиан, подобно добродетели первых римлян, очень часто охранялась бедностью и невежеством». Римляне, за немногими исключениями, были более веротерпимы, чем христиане.

В следующих томах он по-прежнему с уважением отзывался о римской цивилизации. Повторил мысли французского философа Шарля Луи Монтескьё, который в «Размышле-

ниях о причинах падения и величия римлян» писал об упадке героического духа у римлян: «Величие государства доставило громадные сокровища частным лицам. Но так как довольство заключается в добрых нравах, а не в великолепии, то колоссальные богатства римлян привели к неслыханной роскоши и расточительству... Трудно быть хорошим гражданином, имея очень большое богатство; разорившиеся крупные богачи, привыкшие к роскошной жизни и сожалевшие о потере своего состояния, были готовы на все преступления».

Гиббон считал главной причиной падения великой Римской империи распространение христианства. Под влиянием идей братской любви ко всем людям и воздаяния добром даже за зло исчезал «исконный дух римских доблестей». Вдобавок, «умы людей мало-помалу были доведены до одного общего уровня, пыл гениев угас». Но почему христианство победило? Почему пыл гения угас?

Эдуард Гиббон выделил значение духовного фактора в жизни общества. Это верно только отчасти. Например, святой Августин, свидетель упадка империи, высказал не менее справедливую идею о том, что стремление к мировому господству, к завоеваниям привело римлян к неизбежному поражению: «Народу, подпавшему под этот порок, очень трудно от него избавиться. Страсть к властвованию толкает его на завоевания. А каждый новый успех увеличивает эту страсть. Тут образуется подобие порочного круга».

Страна, встав на такой путь, укрепляет армию и доводит до совершенства военную технику. Она уподобляется хищнику, которому необходимы средства нападения: клыки, когти, сильные мускулы, свирепость, беспощадность.

Римская империя превратилась в мирового агрессора не потому, что ее граждане были особенно свирепы и жаждали войн. Они вынуждены были расширять пределы своих владений для увеличения личных богатств и в результате оскудения природной среды. Но чем больше завоевано народов и стран, тем труднее держать их в повиновении. Провинции обеднели ради процветания центра, метрополии. Да и в центре богатели далеко не все.

В эпоху упадка Римской империи произошло великое переселение народов. Словно гонимые неведомыми силами, массы людей в III веке нашей эры пришли в движение. Некоторые из них двинулись с севера и востока на окраины Западной Римской империи.

Почему так произошло? Наиболее обоснованный ответ, пожалуй, такой. Пригодные для скотоводства и земледелия территории принадлежали Риму. В остальных районах подобные земли, отчасти отвоєванные у лесов и болот, тоже были заняты. За многие столетия обрабатываемые почвы утратили первоначальное плодородие, пастбища истощились.

Эти племена осмелились выступить против великой державы, потому что она ослабла. Сказывались ее размеры. У каждой из ее частей были свои интересы. Некоторые подвластные ей народы и правители, особенно на окраинах, стремились к независимости.

Чтобы контролировать огромную территорию, требовались армии, защищавшие границы. Римлян в этих армиях становилось все меньше. Когда в первой половине III века с севера вторглись германские племена, против них сражалась римская армия, состоявшая в большинстве из германцев. Тогда же с востока напали персы. Под двойным ударом Римская империя едва не рухнула. Потеряла часть своих восточных владений. А со стороны Дуная на Балканы вступили восточные германцы, готы...

В общем, как в сказке Пушкина о Золотом петушке, приходилось то и дело посылать армии то к одним, то к другим рубежам. Внутри страны бесправные рабы поднимали восстания; бедняки ненавидели богачей, купавшихся в роскоши; именитые семьи боролись за земельные наделы, высокие должности, за власть.

Армия стала единственной силой, обеспечивающей безопасность и целостность страны. Крупные военачальники становились императорами. Их назначали так же легко, как и свергали. С 235 по 270 г. сменилось 11 цезарей. На содержание армии, вознаграждение

солдат уходили огромные средства. Тысячи граждан разорялись и пополняли толпы бездомных, голодных и нищих.

Христианство поначалу распространялось среди бедняков и рабов. Но постепенно все больше обеспеченных граждан стало признавать высокие нравственные принципы Иисуса Христа, верить в единого Бога, страшиться Конца Света и Страшного суда, надеяться на посмертное существование в раю. Эти идеи подрывали духовное единство римлян, их традиционную веру, вносили дополнительный раскол в общество.

Гонения на христиан, порой жесточайшие, предпринятые некоторыми императорами, лишь ухудшили ситуацию. Все больше жителей Римской империи ненавидели правителей, богачей, языческих богов.

...Великая империя погибала из-за ряда причин. Но среди них были две постоянные: истощение природной среды и моральная деградация общества. В многотомной «Истории Рима» английский историк Теодор Моммзен писал: «Латинское племя в Италии вымирало с ужасающей быстротой, и прекрасные местности постигло полное запустение». Надо лишь уточнить: запустение земель было одной из главных причин вымирания людей.

Лукреций Кар с грустью заключил:

*Да, сокрушился наш век,
и земля до того истощилась,
Что производит едва
лишь мелких животных...
Мы изнуряем волов,
надрываем и пахарей силы,
Тупим железо, и все ж
не дает урожая нам поле, —
Так оно скупо плоды производит
и множит работу.*

Во II в. в Италии начался кризис сельского хозяйства. Римляне усовершенствовали аграрную систему, отчасти использовали удобрения, вводили севооборот, но почвы истощались, распространялась эрозия земель. Сказывались прежде всего вырубка лесов, осушение болот.

В западных провинциях сельское хозяйство находилось на подъеме. Оттуда поступали более дешевые продукты. Это ослабляло позиции земледельцев центральных районов. Им стали предоставлять льготы. Ввели закон, который обязал сенаторов вкладывать значительную часть их состояния в сельское хозяйство. Однако и это не помогло.

Держава была разделена на четыре части между старшими императорами (Диоклетианом, Максимианом) и цезарями (Галерием, Констанцием Хлором). Удалось подавить восстания в некоторых провинциях, одержать победу над персами. Диоклетиан попытался восстановить духовное единство римлян, организовав жестокие гонения на христиан, и они превратились в непримиримых врагов империи.

Племена варваров – германцев, славян, гуннов и других – нападали на центральную и западную части империи. Диоклетиан перенес свою резиденцию в Никомедию, расположенную в экономически развитой и богатой восточной части державы, в Малой Азии.

Император Константин, правивший с 306 по 337 г., построил недалеко от Никомедии на месте греческой колонии Византия новый город Константинополь, сделав его столицей империи. Он признал христианство как равноправную религию, наряду с языческими культурами. Но после смерти Константина положение империи ухудшилось, внутренние противоречия обострились, продолжилась борьба за власть.

В конце концов, из-за раздоров и под натиском враждебных народов Западная Римская империя рухнула окончательно. Ей уже не суждено было возродиться. Восточная Римская империя – Византия – просуществовала еще тысячу лет. Но и она пришла в упадок и пала.

Итак, с помощью хорошо организованной и оснащенной армии великая держава имеет возможность покорять другие страны и народы. Мирная техника (включавшая «говорящие орудия труда») позволяла нещадно эксплуатировать природные ресурсы. Все это до добра не довело. Угнетенные народы восстали, а покоренная природа нанесла сокрушительный ответный удар.

Карл Маркс проницательно отметил: «Цивилизация, которая развивается стихийно, оставляет после себя пустыню».

Почему так происходит? Потому что люди изобретают технику, позволяющую покорять природную среду, но им недостает знаний, чтобы научиться сотрудничать с ней. Сказывается и нежелание думать о более или менее далеком будущем, стремление получать желаемое как можно скорее. Это относится и к настоящему, ибо все цивилизации развиваются стихийно.

Часть II. Средневековье

Глава 1. Европейское средневековье

Господство религии

Эпоху между Древним и Новым временем историки называют Средневековьем, начиная ее от падения Западной Римской империи.

Чем отличалась это время? В Европе рабовладельческое общество сменилось феодальным. Таков социально-политический критерий. Не менее важно другое: после расцвета философии, зарождения наук и прогресса точных знаний установилось господство на Западе – христианства, а на Востоке – ислама.

Люди поверили в то, что обрели подлинные духовные ориентиры, стремясь жить согласно христианским заповедям. Материальные интересы отошли на второй план. Строились храмы и монастыри.

Христианская цивилизация средневековой Европы просуществовала долго. Но время это было беспокойное. Начиналось оно с вдохновенных религиозных исканий, острых дискуссий, разногласий в богословии. После трех столетий установили канон, отклонения от него признали ересью и принялись их искоренять. По мере укрепления и обогащения церкви в ней ужесточалась борьба за власть и назревали непримиримые противоречия. Завершилась эпоха под зарево костров инквизиции, революционными переворотами – и в церковной, и в общественной жизни.

После падения Западной Римской империи научные и философские знания греков и римлян сохранились на Востоке: в Византии, у арабов.

Эпоха Веры исподволь подготавливала грядущую вспышку свободомыслия. Рассуждения на религиозные темы, бесконечные толкования библейских текстов все больше отдалялись от практической деятельности. Изучению природы не придавали серьезного значения. Научные знания отрицались в тех случаях, когда они противоречили церковным догмам. Это не относилось к математике, механике, наблюдениям за небесными светилами, химическим опытам.

В средневековых мастерских ремесленников, обсерваториях астрологов, алхимических лабораториях воспитывалось уважение к знаниям, к мере, числу, расчету, опыту, делу. Так создавались основы для расцвета научных знаний и появления современной технической цивилизации.

Когда идеи о достойном поведении, о любви к людям и природе не воплощаются в жизнь, они остаются пустословием, благими пожеланиями. Примеров расхождений слов и дел, явных высказываний и тайных домыслов немало. Особенно велики такие расхождения на завершающих фазах развития цивилизаций, когда нарастают внутренние противоречия, разрешаемые на словах, но не на практике.

В памятниках средневекового искусства, так же как в богословии, природа представлена скупо и преимущественно схематично или символично – как часть мирового духовного процесса. Пространство обычно плоское или даже «вывернутое» по законам обратной перспективы. Картина не отражает переход от прошлого к будущему, а демонстрирует вечность, вобравшую в себя все, что было, есть и будет.

Таков естественный взгляд на время, если верить в предопределенность Богом исторического процесса. Все известно наперед: неизбежность будущего делает его столь же досто-

верным, как прошлое. Поэтому не раз в Средние века люди, уверовав в близость Страшного суда и Конца света, устремлялись за фанатиками, бросая работу, оставляя свои дома и поля; порой пустели сотни поселений, обширные земельные угодья...

И все-таки духовная жизнь Средневековья была неизбежно связана с хозяйственным укладом, экономикой, системой природопользования и состоянием окружающей среды. Вне зависимости от религиозных верований, знаний и предрассудков люди вынуждены проводить преобразования природы, должны пристально вглядываться в ее жизнь, стремясь понять закономерности земного мира.

Потребность в этом постоянно возрастает, ибо людям требуется все больше и больше природных богатств. Во-первых, увеличивается население. Во-вторых, растут материальные потребности у наиболее обеспеченных граждан.

Еще один путь обогащения: захват чужих территорий, покорение и эксплуатация других стран и народов. Вопреки учению Спасителя, многие христианские страны Европы осуществляли такие действия, в реальности отдавая приоритет не нравственному закону, не интеллектуальным исканиям, а материальным ценностям.

Тертуллиан

Тертуллиан Квинт Септимий Флоренс (ок. 150–160–222) – римский писатель, философ, богослов. Родился в Карфагене (Северная Африка) в знатной семье военного. Получил юридическое образование в Риме, был судебным оратором. В зрелом возрасте принял христианство и вернулся в Карфаген.

В сочинениях Тертуллиана нравственное учение Иисуса Христа представлено как истина в последней инстанции: «Мы не нуждаемся ни в любопытстве после Иисуса Христа, ни в изысканиях после Евангелия». Тем не менее он высказывал подчас идеи, далекие от мистических откровений. Признавал единство тела и души: «Плоть и душа образуются вместе в одно и то же время и даже вместе существуют во чреве... душа нисколько не божественна, так как в ней есть нечто смертное».

По его мнению, душа возникает из семени, передаваясь из поколения в поколение и сохраняя в себе как образ Создателя, так и первородный грех Адама и Евы. В таком взгляде можно усмотреть выраженную в религиозно-философской форме идею передачи генетической информации при размножении живых организмов, а также ее искажении (отклонения от «божественного идеала»).

Отдавая приоритет в духовной сфере религии, Тертуллиан резко отделял ее – как высшее знание – от философских исканий истины и научных исследований. С тех пор богословы по мере укрепления позиции церкви усиливали свое давление на научную мысль, подчиняя ее религиозным догмам и преданиям.



Тертуллиан. Гравюра XVII в.

Тертуллиан высказал мысль, постоянно забываемую: человек явлен на Земле не для того, чтобы переиначивать ее на свой лад; он должен исполнять ее законы. «Если Вселенная, – писал он, – с самого начала устроена так, что может сама исполнять свои функции, то нет никакой причины для того, чтобы призывать человечество на помощь божеству». По его словам, природа – «ученица Бога» и «учительница человека».

С позиций истинного христианина Тертуллиан осуждал стремление к роскоши, подчеркивая, что драгоценные металлы и камни – обыкновенная земля, извлеченная «из рудников руками рабов, осужденных на эту казнь, пропитанная их потом и слезами». Он выступал с позиций нравственных, а они по сути своей отвечают тому, что ныне называют «экологической этикой», ибо наибольший урон окружающей природе и человеческой личности наносит именно жажда роскоши, максимального комфорта и богатства.

Знание на религиозной основе

Любой переходный период сопряжен со смутой в умах и душах людей. Общество теряет привычные духовные ориентиры, Тут уже не до объективных научных знаний. Человек не может жить без веры в нечто превышающее его силы, знания, возможности. Вовсе не обязательна вера в богов или единого Бога. Атеизм – вера в человечество и природу, пантеизм – обожествление Природы.

В Римской империи периода упадка количество богов превысило разумные пределы. Были даже божества окон и дверных петель. Уже одно это определяло победу единобожия. В философии и науке укоренился авторитет Аристотеля. Хотя и тут было не так просто. Скажем, Тертуллиан отвергал диалектику Аристотеля как искусство бесплодного спора, порождающее сомнения и ереси.

Но был в период крушения Римской эпохи мыслитель, попытавшийся осуществить синтез христианской веры и античной научно-философской мысли. Этот человек – Аврелий Августин – первую часть своей жизни провел как язычник-эллинист, а вторую – как христианин, епископ, а позже был причислен к лику святых.

Августин Аврелий

Августин Аврелий (354–430) – философ, богослов, писатель – родился в городе Тагаста (Северная Африка, Алжир) в семье небогатого римского чиновника. Мать, которую он горячо любил, была христианкой.

Получив хорошее образование в риторской школе в Карфагене, Аврелий увлекся философией и... плотскими радостями. Но вскоре у него интеллектуальные интересы стали преобладать. С 375 года он преподавал риторику в Карфагене, а через 8 лет – в Италии, в Медиолане (Милане). В своем духовном развитии он отразил важнейший этап эволюции человечества: переход от эпохи разума и приоритета материальных ценностей к эпохе веры и ориентации на высшие идеалы.

Наиболее сильное влияние оказал на него диалог Цицерона «Гортензий» (не дошедший до нас). Позже Августин стал приверженцем учения Платона и его более позднего последователя Плотина. Затем увлекся манихейской ересью. Испытал и разрушительный скептицизм, усомнившись в том, что на свете вообще есть высшие истины. После «интеллектуальных искушений» он под влиянием епископа Амвросия изучил Новый Завет и проникся христианским мировоззрением. Его произведения вошли в золотой фонд патристики.

В 387 году Аврелий принял крещение. Вернувшись в Африку, стал священником, а с 396 года – епископом в Гиппоне. Жил скромно, предпочитая духовные блага материальным. Написал 93 трактата (232 книги) и около 500 писем и проповедей. Наиболее известна его «Исповедь». Бог как исходный и конечный пункт человеческих суждений и действий непрестанно находится в центре внимания его философских произведений, хотя этим далеко не исчерпывается их содержание.

Августин полагал, что вера в чудо и авторитет во многом определяется незнанием: «Будем же верить, если не можем уразуметь». «Чудо противно не природе, а тому, как известна нам природа». Эти чрезвычайно важные мысли помогают осмыслить грань, отделяющую религиозные догмы и предания от научных теорий и гипотез.

Одна из особенностей Августина – умение пристально вглядываться в самого себя. Он не просто умствовал холодным рассудком, но мыслил со всей страстью, напряжением духовных сил, с подлинным вдохновением, стремясь постичь первооснову Мироздания,

а также самого себя. В «Монологам» он ведет разговор с Разумом. На вопрос, что он желает знать, Августин отвечает:

– Я желаю знать Бога и душу.

– А более ничего? – спрашивает Разум.

– Решительно ничего. Казалось бы, знание Бога – управителя и творца Вселенной – охватывает все сущее, включая человека. Однако Августин обособляет внутренний мир человека – микрокосм. Бог наделил человека свободой воли. Внутренний мир человека непостижимо сложен, подобно Мирозданию. Августин писал: «Есть нечто в человеке, чего не знает и сам дух человеческий, живущий в нем».

Его учение не было последовательным и непротиворечивым. Но и все живое развивается именно так – в борениях и противоречиях. Недаром Августин считал: «Высший Бог... лучше познается незнанием». Это – не уступка невежеству. Принцип Августина: «верую, чтобы понимать». Однако он отдавал отчет в ограниченности разума человека и в необходимости – за пределами знаний, рассудка, логики – полагаться порой на чувства, интуицию, вдохновение.

Свои первые крупные сочинения («Против академиков», «О блаженной жизни», «О порядке») он написал, еще до крещения, в результате свободных философских дискуссий с друзьями. Академиками называл скептиков, которые отрицают возможность постижения истины и доказывают бесполезность поисков ее. Опровергая такие выводы, Августин блестяще использует оружие противников – логику, софистику. По его словам, утверждение, что познать истину нельзя, ложно. Если признать его верным, то это опровергнет невозможность познания истины, ибо утверждение скептиков предстанет абсолютной истиной.



Блаженный Августин. Неизвестный художник

Августин не был склонен бездумно повторять какие-либо авторитетные высказывания, пусть даже освященные именами библейских пророков: «Вера в авторитет весьма сокращает дело и не требует большого труда»; она необходима «для пользы простейших... более тупоумных или занятых житейскими заботами»; «если они слишком ленивы, или привязаны к иным занятиям, или уже неспособны к науке, пусть они верят».

У человека есть потребность в понимании бытия: «Душа питается не чем иным, как разумением вещей и знанием».

Свой путь самопознания Аврелий Августин представил в «Исповеди», а религиозную философию – в трактатах «О Троице», «Монологи», «О граде Божьем». Его рассуж-

дения свободно переходят от одного предмета к другому. Он превосходно разработал проблему времени. Писал: «Правильно не называть времена – прошедшее, будущее, настоящее, а говорить так: «настоящее прошедшего», «настоящее настоящего» и «настоящее будущего». Некие три времени эти я не увижу нигде в другом месте, кроме как в душе».

Разрабатывал он и проблему теодицеи. Как снять ответственность Творца за зло, присутствующее в мире? Бог олицетворяет совершенство, добро и порядок; Его идеи великолепны. Однако, воплощенные в материальные формы, они могут иметь изъяны. В отличие от Бога люди, наделенные свободой воли, нередко являются носителями зла, за которое ответственны они сами.

Являясь свидетелем крушения Римской империи, Августин отвергал обвинения против христиан за подрыв ее религиозных основ и возлагал вину на духовную деградацию ее граждан, их погоню за низменными удовольствиями. «Когда человек живет по человеку, а не по Богу, он подобен дьяволу», – утверждал он. Нечестивцев постигает заслуженная кара.

Августин предполагал постоянное противостояние «двух градов» – небесного и земного, возвышенного и низменного, светлого и темного, божественного и сатанинского. Люди, имея свободу выбора, устремляются к Богу или к дьяволу. Но все свершается в мире, осененном Божьей благодатью.

Получается логическая нелепость: добро и зло, противоположные по своей природе, объединяются в добре. Августин признавал нарушение правил логических умозаключений в таком тезисе, но утверждал, что в реальной жизни подобные противоречия естественны; законы формальной логики не абсолютны и порой опровергаются жизнью. (В науке XX века утвердился аналогичный принцип «дополнительности», предполагающий возможность совмещать в одном явлении два взаимоисключающих начала, например, в микромире фотон имеет свойства и волны, и частицы.)

Признавая приоритет воли и веры перед знанием и рассудком, он стремился преодолеть их кажущуюся несовместимость: «Разумей, чтобы мог верить; верь, чтобы разуметь». Однако подлинное познание невозможно без озарения, ибо только тогда открывается нечто возвышенное, превышающее силы человеческого разума, приобщающее к божественным истинам.

Мировоззрение Августина, достигшего зрелого возраста, было пронизано идеей Бога. Философии отводилась подсобная роль – Церковь Христова признавалась олицетворением Града Небесного, тогда как государство – земного. Праведники, стремящиеся жить по Богу, противопоставлялись грешникам, живущим «по человеку», а значит, ввергаемым в сатанизм.

Августин – сильная цельная личность. Его творчество существует в том самом «вечном настоящем», о котором сам он писал. Оно соединяет все проявления жизни, мыслителей прошлого и нас, и тех, кто появится на земле после нашего ухода.

Августин не отрицал рациональное знание, хотя и отводил ему второстепенное значение в жизни человека. Отчасти с этим можно согласиться. Любой из нас должен прежде всего определиться в своем отношении к окружающей действительности, к обществу и природе, к своим ближним и дальним. Для ученого также совершенно необходимы твердые нравственные устои.

Справедливо отметил Гёте: «Первое и последнее, что требуется от гения, это любовь к правде». Однако между первым и последним имеется немало дополнительных требований. Скажем, в естествознании необходима любовь к природе и стремление постигать ее тайны. На какой основе? Возможности классической философии были как будто исчерпаны. Научный метод еще не сформировался окончательно.

Если признать откровения Священного Писания истиной в последней инстанции, то нетрудно подстроить под них философские учения и научные знания. Если трудно объяс-

нить то или иное явление рационально, можно воспользоваться «принципом Тертуллиана», ссылаясь на чудо и веруя даже в абсурд.

Конечно же, и в эпоху Средневековья нельзя было отрешиться от достижений античной философии. В любом обществе есть люди, которые дорожат интеллектуальными ценностями. Так, в VI веке римский политический деятель, писатель и богослов Флавий Кассиодор по поручению короля остготов Теодориха написал «Историю готов», а затем учебник «Институции», содержащий «божественные и человеческие науки»: грамматику, риторику, диалектику, арифметику, музыкальную гармонию, геометрию и астрономию. Научкам о Земле и Жизни в этой работе места не нашлось.

Последним энциклопедистом эллинизма нередко называют современника Кассиодора Боэция. Хотя и он уделял слишком мало внимания наукам о земной природе.

Боэций Аниций Манлий

Боэций Аниций Манлий Торкват Северин (ок. 480–521 г. н. э.) – римский государственный деятель, философ, писатель, богослов, ученый, искусствовед. Принадлежал к знатному роду Анициев. Воспитывался в семье дальнего родственника Квинта Аврелия Симмаха – консула, главы сената, префекта Рима.

Боэций получил прекрасное образование; много читал, увлекался изучением античных авторов, переводил на латинский язык сочинения греческих мыслителей, прежде всего Аристотеля. Рано приобрел славу знатока наук и искусств, грамматики и греческого языка, а также искусного механика. Был избран в сенат; в 30 лет стал консулом, однако истинную радость доставляли ему научные и философские исследования.

Епископ Павии, поэт Мага Эннодий, писал ему: «Ты для меня самый выдающийся из людей... В твоих руках огонь древней мудрости засиял с удвоенным жаром». Время разложения и падения Римской империи не благоприятствовало признанию трудов таких серьезных мыслителей, как Боэций. Он с огорчением отметил: «Куда бы ни обратил я свой взор, всюду встречает он то ленивую косность, то завистливое недоброжелательство», а самодовольных обывателей называл он «человекоподобными чудовищами».

В 522 году он был назначен «магистром всех служб», а два его сына – консулами. Через год Боэция обвинили в государственной измене и казнили. Перед смертью, находясь в заключении, не теряя мужества, он написал исповедальный трактат «Утешение Философией».

В своих трудах, которые изучались в церковных школах и университетах, он использовал сочинения греческих и римских авторов, в том числе Архимеда, Евклида, Птолемея. «Его компендии по арифметике и музыке, – писал С. С. Аверинцев, – передали средневековой практике... пифагорейско-платоновскую математическую традицию...»

Благодаря таким мыслителям, как Боэций, сохранялось в Европе наследие античной философии, хотя и в ограниченном виде, наиболее отвечающем христианскому мировоззрению: преимущественно в духе учений Платона, Аристотеля.

О том, какое значение имели труды Боэция в глазах современников, свидетельствует письмо к нему Теодориха. Король пишет: «В твоих переводах читают по-латыни Астрономию Птолемея и Геометрию Евклида. Платон, исследователь вещей божественных, и Аристотель, логик, спорят на языке Рима. И Архимеда, механика, передал ты по-латыни. Какие бы науки и искусства ни породила плодоносная Греция, Рим воспринял их на своем родном языке благодаря твоему посредничеству».

Мир мнимый и реальный

Человек обитает в двух мирах. Один – духовный, интеллектуальный, который определяется мировоззрением, объемом знаний, опытом, склонностями, идеалами, жизненными целями. Другой – материальный, окружающая искусственная (техногенная) и природная среда.

До сих пор историки недооценивают значение земной природы и ее преобразований в жизни общества, в формировании личности, а также в истории естествознания и техники. Постараемся отчасти восполнить этот пробел.

В раннем Средневековье на территории Европы преобладали обширные лесные массивы и болота. Среди них оазисами были разбросаны освоенные участки, связанные между собой сетью преимущественно плохих дорог. Часть лесов и болот была изменена деятельностью охотников палеолита, земледельцев неолита, странами Античности.

Некоторые географические названия, существуя не одно столетие, сохраняют память о давно исчезнувших ландшафтах. На Балканском полуострове, в Динарском Карсте, именованья многих населенных пунктов – Буковица, Грабица, Ясенево, Яворско – говорят о том, что некогда они были окружены лесами. Ныне селения лежат среди голых каменистых пустошей. Черногория получила свое название от густых темных лесов. Теперь там значительные площади занимают скудные каменистые пастбища и лишённые почвенного покрова, избороденные рытвинами выходы светлых известняков.

В Малой Азии названия некоторых совершенно безлесных местностей имеют приставку «агач», что по-тюркски означает «лес». Северную Анатолию в XVI веке называли Агач-Денизи – «лесное море», что совершенно не соответствует ее современному облику.

На геоботанических картах Пиренейский полуостров покрыт дубово-грабовыми лесами, но это не что иное, как реконструкция первоначальной растительности. Леса давно сведены. Их начали вырубать в античное время; последние значительные массивы были уничтожены во второй половине XVI века, когда огромное количество вековых дубов пошло на строительство судов и, конечно же, крупной военной испанской флотилии – «непобедимой армады», которая была побеждена сильнейшим штормом и добыта британским флотом.

В 1829 году по Испании путешествовал американский писатель В. Ирвинг. Он писал: «По большей же части это суровая и унылая страна горных кряжей и бескрайних степей; безлесная, безмолвная и безлюдная, первозданной дикостью своей сродни Африке. Пустынное безмолвие тем глуше, что раз нет рощ и перелесков, то нет и певчих птиц. Только стервятник и орел кружат над утесами и парят над равниной, да робкие стайки дроф расхаживают в жесткой траве».

Но в Средневековье даже в Южной Европе, не говоря о Центральной и Северной, сохранялось немало лесов. Крупные селения и города по давней традиции располагались по речным долинам и в местах слияния рек – главных транспортных артерий. Об отношении человека того времени к лесам и болотам можно судить по сказкам, где людям активно вредят лешие, кикиморы, водяные, людоеды, разбойники, чудовища. И все-таки в этих страшных местах водились грибы и ягоды, различная дичь; сюда приходили за дровами, строительным материалом. С лесом боролись, выжигали его для земледелия, корчуга вырубки. Это делали постоянно: лесные подзолистые почвы без тщательного ухода быстро теряют плодородие.

Для большинства земледельцев мир обжитой – личный надел и общинные владения – был обособлен и резко отделен от всего прочего. Неслучайно в России словом «мир» называли общину и общинников. В Скандинавии преобразованную часть природы называли

Миргардом – «срединной усадьбой», окруженной Утгардом – «заокраинным» миром хаоса и страшных чудовищ. Эта модель мироздания отражалась и в скандинавских сагах.

Итак, в Европе полтора тысячелетия назад преобладали леса, фауна и отчасти флора которых были изменены за предшествующие эпохи. Но в целом они сохраняли еще свое богатство, разнообразие, естественность. Такая природа усугубляла разобщенность отдельных освоенных регионов и замкнутых хозяйств. Плохое состояние дорог и обилие в придорожных лесах разбойников затрудняло товарообмен, не стимулировало получения прибавочного продукта ради личного обогащения. Основными путями сообщения оставались реки.

Центры феодальных владений находились порой на значительном удалении от окраин (учитывая транспортные затруднения). Феодалам, а в особенности королям, приходилось вести полукочевой образ жизни. Этого требовали задачи не только управления, политики, но и сбора податей. Употреблялись на местах запасы пищи и питья, которые было трудно переправлять в центральную усадьбу.

Население Европы того времени можно было бы отнести к двум категориям: люд бродячий и люд сидячий. Странников было много и по количеству, и по сословной принадлежности.

Конечно, существовала торговля, хотя она осложнялась относительно небольшим количеством денег и неясными валютными соотношениями монет, которые чеканились в частных владениях. «Товарообмен отнюдь не отсутствовал, – уточнял французский историк М. Блок, – но был в высшей степени нерегулярным. Общество того времени знало, конечно, и куплю и продажу. Но, в отличие от нашего, оно еще не жило куплей и продажей». Это благоприятно сказывалось на состоянии природной среды.

Римская империя привнесла в сельское хозяйство не только знания – наивысшие для того времени и нескольких последующих столетий. При увеличении посевных площадей с использованием труда рабов, не проявляющих любви и бережного отношения к земле, быстро шло истощение почв; общая продуктивность земледелия со временем падала.

И для раннего Средневековья были характерны низкий уровень сельскохозяйственной техники и невысокая урожайность многих культур. Несмотря на это, потенциальные возможности земледелия были велики вследствие небольших размеров участков и заинтересованности хозяина в сохранении плодородия своей земли. Имелся немалый резерв неосвоенных территорий. Шло медленное совершенствование агрикультуры. Проводилось осушение и орошение почв.

Ко времени правления Каролингов начался переход к трехполью, значительно расширилось садоводство и виноградарство, увеличилось общее количество возделанных полей. Наступление человека на леса шло ускоренно. Они не были инертной средой для общества. «Ничейные», изначальные лесные массивы были для общинников даровой природной кладовой, из которой можно было черпать необходимые строительные материалы, топливо, пищевые продукты. Затем ситуация стала меняться. Возрастали власть и владения феодалов. Леса переходили в частную собственность. Охота превращалась в привилегию господина, а лесные богатства – в одну из основ его благосостояния.

«Благодаря всему этому, – пишет историк Я. Д. Серовайский, – лес в условиях феодальной Европы становился объектом социальных противоречий, которые рождали острые конфликты. Они проявлялись в непрерывных локальных столкновениях – восстаниях, вызванных исключительной борьбой за лес, и в крупных движениях (гуситские войны, Крестьянская война в Германии), где этот момент явился лишь одной из причин, побудившей крестьян взяться за оружие...

Лес превращался также в объект борьбы различных феодальных группировок... Внутрифеодальная борьба увеличивала масштабы социальных противоречий из-за леса и слу-

жила ярким показателем той огромной роли, какую эти угодья играли в общественных отношениях».

Природные, техногенные и социальные явления всегда сложно переплетены и взаимосвязаны. Исследователи нередко спорят, какие изменения первичны: природной среды или общества. Хотя природа и общество всегда находились в тесном взаимодействии, также как материальная и духовная жизнь человека.

В Средневековье христианские верования наслаивались на языческое мировоззрение. Фантастические образы существовали как реальности окружающего мира. Внутренний мир человека и его окружение составляли единство: одухотворение природы сочеталось с материализацией духовных устремлений.

Облик человеческий становился образом мира: Земля представляла гигантским телом, пронизанным жилами и текучей кровью (подземной водой), с волосами – растениями. В Новое время подобные представления утратили свою непосредственность и стали осмысливаться как аллегории, поэтические образы. «Чудесные сказки, – писал более ста лет назад собиратель и исследователь русского фольклора А. Н. Афанасьев, – есть чудесное могучих сил природы; в собственном смысле оно нисколько не выходит за пределы естественности и если поражает нас своею невероятностью, то единственно потому, что мы утратили непосредственную связь с древними преданиями и их живое напоминание».

Наши предки, жившие тысячу и более лет назад, сосуществовали с демонами и ангелами, духами природы, порождениями собственной и общественной фантазии. Эти создания мысли обретали зримость и вещественность. Для них не было ограничений в пространстве и времени. Они могли реализоваться из «инобытия», где и когда угодно, и являться в настоящее из прошлого или будущего.

Подобные свойства мира делали его координаты неопределенными; пространство могло иметь более трех измерений, а время – более одного. Отсюда исходит пренебрежение средневековых художников законами перспективы (передачи трехмерности на плоскости) и хронологической упорядоченности событий (распределению их вдоль единой оси времени). Относительность пространства и времени была, можно сказать, абсолютной. Хотя летоисчисление велось от сотворения Мира или от Всемирного потопа.

(Интересная аналогия с XX веком, когда, с одной стороны научное сообщество признало как абсолютную истину относительность пространства-времени, но с утверждением теории Большого взрыва получило возможность вести хронологию Вселенной с этого момента; а в геологии укоренилась абсолютная хронология.)

«Христианская топография» имела мало общего с географическими реальными соотношениями. Рай и ад представлялись более определенно, чем Африка или Азия. Толпы паломников путешествовали в «святые места», воспринимая перемещение в географическом пространстве как движение души к высшим ценностям и духовному очищению. Плоская Земля, окруженная многослойными небесными сферами, с человеком в центре более отвечала цельному религиозному мировоззрению (да и здравому смыслу, обыденному опыту), чем шаровидная планета, являющаяся ничтожной малостью среди небесных тел.

Устойчивость плоской Земли придавала надежность средневековому мировоззрению и отвечало здравому смыслу. Ведь совершенно очевидно – в прямом понимании очевидно – что небесная полусфера воздымается над недвижимым диском Земли, а Солнце и Луна перемещаются по небосводу.

Цельностью восприятия мира, его соответствием личному опыту, Священному Писанию и духовным ценностям очень дорожили в Средние века. Отсюда яростное сопротивление научным взглядам, разрушающим эту цельность и оставляющим человека наедине с непостижимо огромным, чуждым ему космосом.

Для средневекового обывателя были определены его место в природе и его единство с ней. В этих представлениях реальность и мнимость были нераздельны. В сфере идей господствовали проявления мира иллюзорного, тогда как в сфере деятельности приходилось, конечно, иметь дело с реальностью.

Это противоречие оставалось скрытым, пока распространение научных знаний не привело к кризису религиозного мировоззрения – утешительного для человека, обделенного благами в этом мире и питающим надежду получить воздаяние в мире ином, загробном. Однако миры воображаемые угасают вместе с угасанием порождающего их мозга, индивидуальной жизни.

На плоской земле

Эпоха Средневековья не исключала знания. Напротив, появилась значительная группа образованных людей. В Античности это были преимущественно философы; теперь их место заняли богословы.

Уважение к труду было одним из самых положительных нововведений христианства («Не работающий да не ест», – провозгласил апостол Павел). Это способствовало быстрому техническому прогрессу в европейских странах.

Порой даже суеверия помогали зарождению и становлению новых наук. Бытовало поверье, будто существует «философский камень», превращающий любые металлы в золото. Шарлатаны использовали суеверие в своих целях. Но были увлеченные исследователи, стремившиеся создать необычайное вещество.

Алхимики проводили бесчисленные опыты в своих лабораториях, узнавая свойства различных природных тел и растворов, их изменения при нагревании и охлаждении; прослеживали течение химических реакций; разрабатывали способы записей – магические символы! – проводимых синтезов. Так зарождалась химия.

В 333 году был написан первый географический христианский путеводитель, рассказывающий о пути из Южной Франции к святым местам Ближнего Востока. Однако не всех пилигримов устраивали исхоженные тысячами странников дороги. Например, Сильвия Аквитанская (признанная святой) после путешествия по Сирии посетила Аравию, побывала в Нижнем Египте, добралась до Северной Месопотамии.

Свое паломничество подробно описал Феодосий. В его рассказах правда перемешана с вымыслом. К востоку от Вавилона, по его словам, невозможно существовать из-за змей и гиппокентавров, а в Мертвом море ничто не может жить и даже плавать (хотя плотность соленой воды в этом море так велика, что там трудно именно утонуть). Есть и ряд интересных свидетельств. Скажем, о результатах разрушительного землетрясения в Триполи или о том, как странники выцарапывают свои имена на реликвиях в Канне Галилейской (увы, этот дикий обычай сохранился поныне).

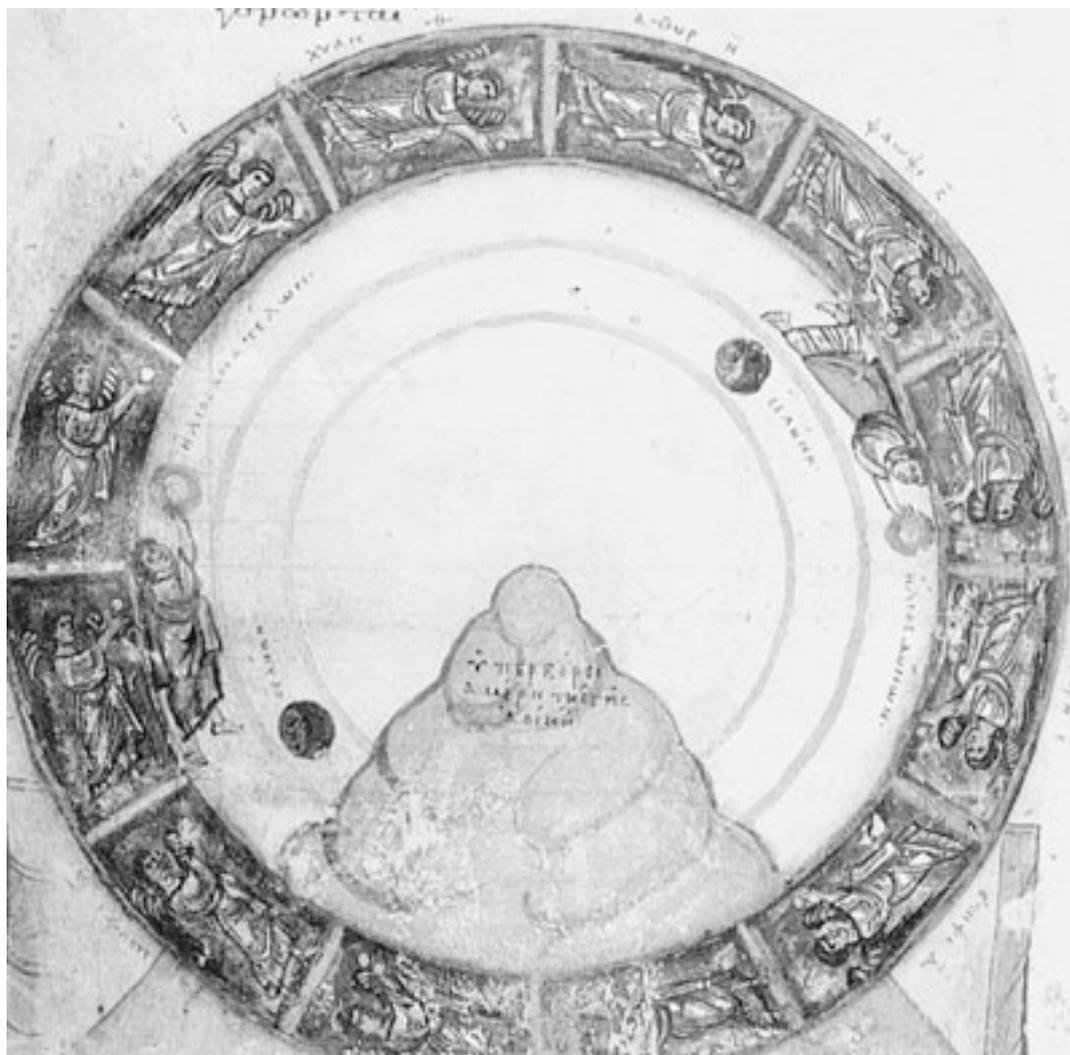
В VI веке была создана «Христианская топография». Она представила земной шар и Мироздание в том виде, который наиболее соответствовал, по мнению автора, библейской картине: плоская земля, перекрытая хрустальным куполом небес. Эту модель библейские авторы переняли у вавилонян. В завершенном виде ее представил Косьма Индикоплов.

Его, совершавшего немало плаваний, не смутил даже очевидный факт, доказывающий округлость нашей планеты: уходя в открытое море, видишь, как прибрежные холмы, а затем и дальние вершины гор словно опускаются все ниже, пока не уходят за линию горизонта. Объяснить это можно лишь тем, что поверхность океана не горизонтальна, а выпукла в соответствии с формой земного шара. Вряд ли об этом не задумался Косьма. Не исключено, что в своей географии он пренебрег сомнениями и отразил официальное мнение церкви, а также наиболее распространенные взгляды на Мир.

Индикоплов Косьма

Индикоплов Косьма (VI век) – греческий путешественник. В одних случаях его называют александрийским купцом, в других – византийским. Бесспорно, что он стал монахом, жил в Византии. Прозвище Индикоплов (или Индикоплевст) в переводе с греческого означает «плаватель в Индию».

Он побывал, кроме Индии, в Аравии, Египте, Эфиопии; был знаком с рядом античных трудов по географии. Свою главную, может быть, и единственную работу – «Христианская топография» – написал приблизительно в 547 году. Научные премудрости и собственный опыт пребывания в разных странах Индикоплов поставил на службу религиозной идеологии. В поисках истины обратился не к природе, а к авторитету Священного Писания.



Звездное небо. Из книги Космы Индикоплова «Христианская топография»

В Библии встречаются разночтения, а почти все описания природных объектов и явлений даны в художественной форме и допускают разные толкования. Косьму не смутили подобные трудности. Он на свой лад толковал фрагменты Священного Писания, чтобы воссоздать строение Вселенной с Землей в центре. Отверг «льстивые изложения» (измышления) эллинских мыслителей, в том числе и Птолемею систему Мироздания, осмеяв мысль о круглоте Земли. Что за нелепые басни об антиподах, обитающих на противоположном

конце земного шара?! «Ибо действительно как же можно было бы даже о дожде сказать падает или снисходит, как говорится в псалмах и евангелиях, в тех областях, где о нем можно сказать лишь поднимается?»

По мнению Косьмы, почерпнутому из Книги Моисея, форма Земли прямоугольная, подобно древнееврейскому храму – схинии: длина вдвое больше ширины. В центре – обитаемая со Средиземным (Римским), Каспийским, Персидским и Аравийским заливами, окруженная со всех сторон прямоугольным океаном. Далее по периметру – земля за океаном, где люди обитали перед Всемирным потопом. По сторонам воздымаются гигантские стены, на которых покоится хрустальный купол небес. За ним – водная бездна. Она же и под земным диском.

Семь небесных светил, включая Солнце и Луну, движимы ангелами. Восход и заход Солнца объясняется тем, что оно скрывается за огромной горой, которая возвышается на севере. Взгляды античных ученых он опроверг цитатами из Священного Писания, а также обыденным опытом. Для этого поместил рисунок: маленький шар, по окружности которого стоят четыре фигуры. На таком шаре в таком положении может удержаться только тот, кто стоит сверху. Наглядное доказательство невозможности существования антиподов!

Тем не менее в описаниях Косьмы есть немало интересных мест. Так, он отвергает возможность существования ныне райского Эдема. Иначе «многие, преисполненные любопытством и любознательностью, пытались бы туда добраться. Если люди ради ничтожного торгового барыша не опасаются ездить... в крайние пределы Земли, то как могли бы они не предпринять путешествий, дабы узреть рай?»

Судя по всему, он был уверен, что людям удалось заселить всю сушу, пригодную для обитания. Если верить его сообщению, то в его время на острове Цейлоне, «где находится Индийское море, есть одна христианская церковь... Несметное число монахов и епископов есть также в Бактрии, в стране гуннов, в Персиде, в остальной Индии, у персидских армян, мидян, эламитов и во всей персидской стране».

География от Косьмы пользовалась большой популярностью в Средневековье. В Древней Руси ее перевели в 1495 году под названием «Книга о Христе обнимающая весь мир». Обитаемый мир выглядел достаточно «уютным», а для христиан, вдобавок, населенным немалым числом единоверцев, живущих даже в отдаленных странах. (Неслучайно русский купец Афанасий Никитин в XV века отважился совершить путешествие в Индию, где, впрочем, христиан не встретил.)

Книга Индикоплова пробуждала любознательность, интерес к странствиям. В ней описывались люди с лицами на животе, псоголовые, одноглазые циклопы... А близ Каспийского моря, оказывается, есть племя таких длинноухих, что холодными ночами они заворачиваются в уши, как в одеяла.

Подобные рассказы вызывают недоумение: неужели путешественник мог поверить в эти басни, да еще с серьезным видом пересказывать их? Мне кажется, помимо излишней доверчивости и веры в чудеса, сказывалось плохое знание языка и отсутствие переводчиков. Например, в легенде о длинноухих отразились сведения о кавказских бурках-накидках из шерсти.

К сожалению, «Христианская география» распространяла не только географические знания, но и суеверия. А занятые домыслы легче воспринимаются толпой, чем скучные научные доказательства. Подтверждались приведенные выше слова Плиния Старшего: «Наука и мнение толпы находятся в чрезвычайном противоречии».

Охранить достижения античной науки и философии от религиозной догматики пытался, в частности, Симпликий. Однако создать свою философскую школу в европейских странах ему не удалось. В то же время другой последователь Аристотеля – Иоанн Грамма-

тик Филопон – комментировал, а то и критиковал его труды в рамках христианского мировоззрения.

Симпликий

Симпликий (первая половина VI века) – греческий мыслитель, уроженец Киликии (на юго-восточном побережье Малой Азии). Учился в Александрии, затем в Афинах, где преподавал в основанной Платоном Академии. В 529 году эдиктом Юстиниана, укреплявшего Восточную Римскую империю под эгидой Православия, Афинская философская школа как рассадник свободомыслия была закрыта.

Симпликий и несколько других философов отправились в Персию. Пробыв там три года, он все-таки вернулся в Византию, ставшую крупнейшим культурным центром. Здесь он, не затрагивая религиозных вопросов, написал ряд работ, главным образом комментируя труды Аристотеля, Евклида.

Главное достоинство трудов Симпликия в том, что он толковал и пропагандировал труды античных философов-натуралистов, уделяя много внимания взглядам материалиста Демокрита. Не во всем соглашался он с Аристотелем, в частности, оспорил мнение о том, что брошенное тело движется благодаря воздушным вихрям.

Для эпохи Средневековья было характерно двойственное отношение к знаниям. Физика, механика, математика – науки о материальных телах и идеальных фигурах, соотношениях – развивались одновременно с техникой, благодаря ей и на благо технического прогресса. Церковь подобные знания поощряла.

Но изучение реальных природных объектов и явлений, познание окружающего мира (исключая астрономию, тесно связанную с математикой и механикой) считалось излишним, а то и греховным занятием, ибо все уже сказано в Священном Писании.

Такое отношение к наукам о Земле и Жизни много столетий препятствовало их развитию и сказывается до сих пор.

Грамматик Филопон Иоанн

Грамматик Филопон Иоанн (Иоанн Грамматик) (ок. 470–ок. 540) – греческий энциклопедист, уроженец Малой Азии. Прозван Филопоном, что означает Трудолюб. Представитель александрийской школы.

Из его многочисленных сочинений часть посвящена богословию, другая – философии. Он постарался исправить одну из серьезных ошибок Аристотеля, сделал это путем рассуждений, а не в результате экспериментов. Результат оказался блестящим.

Почти тысячу лет господствовало мнение Аристотеля о движении брошенного тела благодаря тому, что его «толкает» воздух, ибо неживой предмет не способен к самодвижению. Филопон предложил мысленный опыт, из которого следовало, что «бросающий сообщает камню кинетическую мощь».

Это была замечательная мысль, настоящее научное открытие. Он подчеркивал, что кинетическая мощь (энергия или импульс) – величина бестелесная.

Опроверг Филопон и другое неверное положение Аристотеля о том, что тяжелые тела падают быстрее легких. Он сослался на свои наблюдения, сказав, что сделанный им вывод «может быть доказан лучше самими фактами, чем теоретическим рассуждением».

Филопон подробно излагал атомистическую концепцию. Кроме того, он писал: «Приняв существование бесчисленных миров, Демокрит утверждал, что лишь благодаря случаю в одной части пустоты возник наш мир, а в другой – другой. Более того, он даже считал случай причиной закономерного устройства существующего».

Уже одно то, что он, как некоторые другие философы того времени, упоминал об идее многих миров, пусть даже не соглашаясь с ней, – большое достижение. Разнообразие мнений – важнейшее условие развития научной мысли, в отличие от религиозных догм.

Однако в богословских трактатах Филопон отстаивал представления о Мироздании по библейской книге Бытия. Впрочем, это не уберегло его от «ереси» в вопросе о божественной и человеческой природе Иисуса Христа. Иоанн Грамматик считал ее единой, божественной. Церковь осудила такой взгляд как монофизитскую ересь (сказалось и то, что монофизиты решительно осуждали роскошь и распущенность церковных иерархов).

В том же VI веке произошло событие, на первый взгляд не имеющее отношения к науке и технике: священник Бенедикт, уроженец города Нурсии (Италия), в 529 году основал на холме Монте-Кассино монастырь. Его устав предписывал монахам целомудрие, смирение, отрешение от личной собственности, а еще и постоянный труд, в том числе умственный. Особое внимание уделялось медицинским знаниям. Это в те времена было сопряжено с изучением философии, естествознания.

Историк Жак Ле Гофф писал: «Бенедикт добился гармонии между ручным, интеллектуальным трудом и собственно религиозной деятельностью в монастырской жизни. Таким образом он указал бенедиктинскому монашеству, история которого отмечена блестящими успехами в VI – XI вв., путь соединения хозяйственной деятельности с интеллектуально-художественной активностью и духовной аскезой. После него монастыри стали центрами аграрного производства, мастерскими по изготовлению и иллюминации рукописей и яркими очагами религиозной жизни».

Севильский Исидор

Севильский Исидор (ок. 570–636) – епископ Кордовы, испанский богослов, энциклопедист, автор ряда произведений, в числе которых «О порядке творений», «О природе вещей», «Этимология» в 20 книгах. В его сочинениях приведены разнообразные сведения по «семи свободным искусствам»: медицине, геометрии, естествознанию...

Его труды, не отличаясь «научностью» и оригинальностью (он пересказывал Боэция и других позднеантичных авторов), служили источником начальных знаний для монахов. Помимо всего прочего, Исидор описал способ изготовления пива из хмеля. Подобные эмпирические сведения давали представления о химических превращениях веществ.

В общем, такие ученые мужи, как Исидор Севильский, распространяли знания, но и насаждали рутину, ограничивали поле творческих исканий. Вселенная в его описании представляла относительно небольшой и, можно сказать, совсем юной: сотворенной Богом всего лишь несколько тысячелетий назад.

Епископ Исидор исходил из евангельского «В Начале было Слово». По его представлениям, название, «имя» каждого объекта или явления отражает его сущность. Например, происхождение слова «человек» (по-латыни – «хомо») он выводил из «земля, почва» («гумус»), что якобы показывало, из чего был сотворен прародитель рода человеческого Адам. Исидора есть основание считать одним из основоположников науки о толковании слов – этимологии.

В эпоху Средневековья монастыри стали создавать солидные библиотеки и становились центрами духовной жизни во всей ее полноте: не только религиозной, но также интеллектуальной, художественной. Проблема была лишь в том, что знания оставались уделом очень ограниченного круга образованных людей.

Благодаря подвижничеству ирландских монахов в Британии возникли основательные религиозно-философские школы. В одной из них, в Ярроу, на севере Англии, трудился Беда Достопочтенный, создатель нескольких десятков трактатов.

Беда Достопочтенный

Беда Достопочтенный (673–735) – англо-саксонский мыслитель, летописец. Составил «Церковную историю англов», за что получил прозвище «отца истории». Он выступал против язычников бриттов и стремился обратить их в христианство.

В одном из его трактатов приводится описание счета до миллиона. Он произвел расчет церковного календаря в связи с периодичностью астрономических явлений. Беда Достопочтенный опирался на труды Плиния Старшего и других античных авторов.



Беда Достопочтенный. Средневековая миниатюра

Он был сторонником шарообразной формы Земли. Но такого мнения придерживались редкие европейцы. Абсолютно преобладали представления о плоской, с горами и прочным небосводом планете. В середине VIII века папа Захарий II осудил ирландского монаха Вер-

гилия за «ложное и вредное учение» о земном шаре, антиподах и иных обитаемых мирах. Тем не менее в тот период Средневековья ученый монах не подвергся жестоким репрессиям.

«Средние века, – писал В. И. Вернадский, – были временем чрезвычайного брожения человеческой мысли; в это время мы видим бесчисленное множество сект, ересей; пред нами проходит длинный мартиролог людей, погибших за свои убеждения. В то же время и в философской и в научной мысли это было время индивидуальных усилий, чрезвычайно слабой передачи другим поколениям полученного и известного, найденного личным трудом и мыслью. В конце концов в университетах и в некоторых высших школах создались центры, которые поддерживали научную работу в течение поколений...

А между тем элементы будущего нового мировоззрения создаются этими отдельными мыслителями, не входящими в рамки господствующего мировоззрения. Их нельзя искать в господствующем средневековом мировоззрении. Их надо искать среди еретиков, среди людей, стоявших в явной или скрытой оппозиции к сложившейся схоластической науке или философии...

Человеческая личность не имела никакой возможности предохранить, хотя бы несколько, свою мысль от исчезновения, распространить ее широко... переждать неблагоприятное время и сохранить ее до лучших времен. Вечно и постоянно все создавалось и вновь разрушалось тлетворным влиянием всеразрушающего времени...

Борьба была неравная, и всякая мысль, чуждая учениям, имеющим власть и силу в своих руках, легко могла быть уничтожена и уничтожалась безжалостно».

Сказано это о ситуации в Европе. Мы по традиции в первую очередь упоминаем о европейском Средневековье. Однако в те времена не менее значительный центр духовной культуры находился на Востоке. Более того, там эпоха Веры началась раньше, чем на Западе, хотя и не было такого бурного расцвета научной и философской мысли, как в эпоху Античности.

Глава 2. Восточный центр

Цивилизация «поднебесной»

Расцвет китайской культуры около 2 тысячелетий назад во многом определялся активными контактами с окружающими странами. Сильная Ханьская держава подвергалась набегам кочевников сюнну. Император У-ди, подчинив «центру» феодалов (ванов), решительно выступил против сюнну, оттеснил их за Великую стену и расширил границы империи далеко на северо-запад. Она распространялась на обширные территории, охватывая огромные массы людей: около пятой части всего человечества.

При этом императоре посольские экспедиции Чжан Цяня побывали в Фергане, Бактрии, Парфии, Индии и некоторых других странах. По Великому шелковому пути, протянувшись на 7 тыс. км, осуществлялись экономические и культурные связи Китая со многими странами вплоть до берегов Средиземноморья. Прямой первый контакт с цивилизацией Рима китайцы осуществили в 120 году, когда в Лояне выступила группа римских бродячих фокусников.

Крупнейшим изобретением – по его дальним последствиям – явилось создание в Китае бумаги не менее двух тысячелетий назад. Но это и многие другие замечательные интеллектуальные и технические достижения Древнего Китая, а также контакты с ближними и дальними странами не привели к становлению и расцвету физики, химии, географии, биологии, геологии. Почему? Из комплекса возможных причин выделим две.

Ставшее государственной идеологией учение Конфуция способствовало духовному сплочению общества и его моральной устойчивости. Это привело к единообразию культуры, сохраняющей традиционные ценности. В них, согласно конфуцианству, исследованию природы отводилось второстепенное место. Единообразие, замкнутость и массовость определяли инертность системы преднаучных знаний.

Сказались и особенности иероглифического письма. Оно позволяет легко оперировать художественными образами и философскими понятиями, математическими символами, затрудняя создание четких научных терминов, объективных систем доказательств, описаний непривычных объектов.

Одно из центральных понятий даосизма – дао – имело множество толкований. И дело тут не столько в разнообразии, сколько, быть может, в привычке к индивидуальному, субъективному восприятию одного и того же объекта. Иероглиф символичен и подобен художественному образу, вызывающему массу ассоциаций. А сочетание букв, образующее слово, отстранено от реального объекта. В таком отчуждении системы знаков от реальности усматривается приближение к научной объективности – если не по сути, то хотя бы по форме.

Во всяком случае, при высочайшем уровне художественного творчества и технического ремесла долгое Средневековье китайской цивилизации не завершилось расцветом естествознания. Хотя философские предпосылки к его становлению были. Они обрели наиболее четкое выражение в учении Ван Чуна.

Ван Чун

Ван Чун (27–97) – китайский натурфилософ, просветитель. Из его работ сохранилась только одна: «Луньхэн» («Весы суждений» или «Критические суждения»). Он был служащим в Императорской академии в Лояне, столице государства Хань, где ознакомился с тру-

дами многих мыслителей. В своем сочинении он подверг критическому анализу наиболее распространенные верования.

Некоторые положения его учения: «Небо есть тело, подобное земле». «Небо высоко и далеко от людей, и его основа *ци* – необъятное, голубое, не имеющее ни начала, ни конца». «Путь неба – естественность, а естественность есть недеяние». (Последнее утверждение, по-видимому, следует понимать как отсутствие у Неба, которому поклонялись китайцы как божеству, собственной воли, целеустремленных действий.) «Удивительные явления природы происходят естественно». «Люди пребывают между небом и землей, подобно сверчкам и муравьям, ютящимся в расселинах».

Он опровергал веру в богов, демонов, призраков, сверхъестественные явления. «Некоторые утверждают, – писал он, – что небо производит пять видов злаков именно для того, чтобы прокормить людей, и производит шелковичные коконы и коноплю именно для того, чтобы одеть их. Но это значило бы, что небо действует ради людей как земледelec и как женщина, кормящая шелковичных червей. Однако подобное утверждение не согласуется с учением о естественности, и потому его истинность сомнительна и следовать ему нельзя».

Проницательно объяснил он истоки веры в богов: человек представляет окружающий мир по своему образу и подобию. Страх небытия – источник веры в бессмертие души. Ван Чун утверждал: «Человек, так же как животное, рождается и умирает один раз». Он верил в существование «жизненной силы» *ци*, которая после смерти человека испаряется, а тело разлагается.

Главное отличие человека от животного – разум. Чтобы использовать этот дар природы, необходимо учиться. Даже «совершенномудрые» не были такими от рождения. «Ни в древности, ни в наше время не было еще случая, чтобы люди без изучения приходили к познанию и без исследования приходили к пониманию... Что касается вещей, которые можно сразу понять, то для этого нужно только серьезно поразмыслить над ними... Что касается трудно познаваемых вещей, то здесь необходимы строгость мысли, изучение, исследование».

Воззрения Ван Чуна могли бы стать философской основой научного познания природы. Однако сказались господство учения Конфуция, с которым взгляды самобытного мыслителя вступали в решительное противоречие, а также социальные факторы, во многом определяющие судьбы учений. Имущие власть сочли скептицизм, реализм и свободу мысли, характерные для взглядов Ван Чуна, способными поколебать духовные основы общества, веру в божественную предопределенность существующего социального уклада. Обделенные благами должны верить: за терпение и лишения в этом мире душа получит воздаяние в мире ином.

Власти средневекового Китая были уверены, что народу «излишние» знания вредны и могут вызывать революционные потрясения (которые, кстати, и без того происходили многократно). Конфуцианство стало государственной идеологией, знаменуя начало эпохи Средневековья.

Как писал известный китаевед Л. С. Васильев: «В 195 г. до н. э. первый ханьский император Лю Бан (Гао-цзы) собственноручно принес тройственную жертву *тай-лао* (бык, баран и боров – высшая жертва в Китае) на могиле Конфуция, чем было фактически положено начало государственному, общекитайскому культу философа».

Данная вера была рациональной. Казалось бы, это должно было стимулировать научные исследования, а, например, мистическое христианство, напротив, подавлять их. Но вышло наоборот. В Европе Средневековье завершилось мощной вспышкой научного творчества, а в Китае этого не произошло.

Конфуцианство парадоксальным образом сказались на отношении к естествознанию именно из-за своей «приземленности», превращения в государственную идеологию, ори-

ентацию на сохранение патриархальных ценностей и общественную стабильность. По верному замечанию Л. С. Васильева, «конфуцианство было большим, чем просто религия».

В христианстве сохранялся принцип, высказанный Иисусом Христом в ответ на провокационный вопрос фарисеев: кесарю – кесарево, Богу – Божье. Высшие истины стали темами теологов, тогда как философы и ученые получили возможность проводить свои исследования, порой при содействии властей. Культ предков и традиций, божественной власти императора, непререкаемый авторитет старших, консерватизм определяли необычайную стабильность общества и его духовной жизни, но самым печальным образом сказались на теоретической науке, исканиях истины. Зачем нужны поиски чего-то нового, если и без того все уже определено!

И все-таки несмотря на мистическое отношение к Небу и небесным явлениям, в стране были исследователи, стремившиеся познать природу рациональным научным методом. «В 28 году до н. э., – пишет Т. В. Степугина, – ханьские астрономы впервые отметили существование солнечных пятен. Достижением мирового значения в области физических знаний явилось изобретение компаса в виде квадратной железной пластины со свободно вращающейся на ее поверхности магнитной ложкой, ручка которой неизменно указывала на юг».

Правда, прибор демонстрирует не знание физики, а наблюдательность, смекалку и мастерство китайских ремесленников. А открытие пятен на светиле было связано, судя по всему, со стремлением усмотреть в его облике черты, по которым можно догадаться о событиях в Поднебесной. (Через два тысячелетия наиболее ярко выразил это верование советский оригинальный мыслитель А. Л. Чижевский.)

Чжан Хэн

Чжан Хэн (78–139) – китайский астроном. В начале II века он соорудил небесный глобус и составил каталог 320 созвездий, включающих 2,5 тысячи звезд. Ему принадлежит изобретение оригинального простейшего сейсмографа, улавливающего колебания земли, показывая направление на эпицентр землетрясения.

В трактате «Линг син» («Строение мира») он писал, что Луна имеет форму шара и сверкает отраженным светом. Он считал Вселенную безграничной во времени и пространстве.

Интересные взгляды, заставляющие вспомнить современные представления о космическом вакууме, высказывали сторонники учения о глубочайшем. Ван Би, умерший молодым, в 249 г. писал: «*Дао* – это название небытия. Небытие проникает во всё, небытие независимо и называется *дао*. Оно и не имеет тела, его нельзя представить в образе». Такое *дао*, в принципиальном отличие от *дао* Чжуан-цзы – он вдобавок называл природой. А через несколько десятилетий Пэй Вэй в «Рассуждениях об уважении бытия» утверждал, что *дао* – это материальная основа Мироздания.

Простейшее разделение философских учений по признаку «первичности» материи или сознания не учитывает всего спектра проблем познания мира, человека, разума, общества. Так, Фань Чжен (448–515) критиковал буддизм, и этого философа в «Истории китайской философии» причислили к материалистам и атеистам. Однако его высказывания не столь однозначны.

Одно из основных его положений: «Форма сближена с духом, дух сближен с формой» (другой вариант перевода: «Дух есть тело, тело есть дух»). И еще: «Утверждаю: тело – материя духа; дух – отправление тела». Он говорил о единстве материи и сознания, а не приоритете чего-то одного.

Признание бессмертия и разнообразие воплощений души не связывает ее с конкретной материальной формой. Но и в материалистической традиции утверждается нечто подобное,

только для материи, обладающей бессмертием и разнообразием изменчивых форм, тогда как дух (сознание) считается вторичной, мимолетной субстанцией, зависимой от определенного сочетания материальных объектов (атомов). Концепция Фань Чженя объединяет обе крайности, утверждая единство духа и материи.

В средневековом Китае были выработаны разные представления о взаимоотношениях материи и сознания: от первенства одной субстанции до их единства, а также признания неопределенности, незнания. Тут уже нечего больше открывать нового. Схоластические споры, характерные для Средневековья, могли продолжаться, но уже без внезапных открытий, позволяющих вырваться из системы таких понятий и концепций. Такое «совершенство» философской мысли суждено было преодолеть через много веков в результате успехов естествознания и господства научного метода.

Древний и средневековый Китай не внес заметного вклада в историю науки. Но в области материальной культуры успехи, как мы знаем, были замечательные. В самом начале II века была изготовлена бумага из древесной коры и ткани. Появились первые печатные тексты: иероглифы высекались на камне, а оттиски наносились на бумагу. Развивалось искусство литографии. В VII веке было изобретено печатание с гравированных досок; в середине XI века начал использоваться подвижный шрифт.

В Европе изобретение книгопечатания стало одним из важнейших факторов вспышки научно-философского творчества эпохи Возрождения. В Китае этого не произошло. Возможно, сказались идеологическое господство конфуцианства и сложность, образность иероглифического письма.

Из химических технологий следует упомянуть изобретение фарфора в III веке. В 652 г. алхимик Сун Сымяо создал бурно горящую смесь серы, селитры и опилок – первоначальный порох. В 808 г. Цинь Сюйцзы дал описание взрывной смеси серы, селитры и древесного угля. Поначалу порох использовался для иллюминаций, развлечений. Значит, вовсе не обязательно великие интеллектуальные достижения определяются материальными потребностями.

Стремление к творчеству – одно из врожденных качеств человека. Дело только в том, чтобы оно не подавлялось окружающей средой, поощрялось и активно использовалось в общественной жизни.

Познавательный инстинкт имеется даже у высших животных. Но проявляется он почти исключительно у детенышей, а со временем угасает. У людей происходит так же. Сравнительно немногие сохраняют жажду знаний и стремление к открытиям на долгие годы, а то и на всю жизнь.

И это понятно. Получив необходимую сумму навыков, знаний и умений, необходимую для существования в данной среде, человек успокаивается; тем более, когда он достиг желаемого положения в социуме.

В обществе тоже происходит нечто подобное. Успехи античных философов создали иллюзию исчерпания интеллектуального потенциала в этой области знаний. Осталось вроде бы только комментировать творения корифеев и вносить, при необходимости, отдельные поправки.

Византия – наследница эллинизма

Эпоха Веры дала европейцам новые духовные ориентиры. Книги, признанные священными, превращались в незыблемые авторитеты. Богослов Дионисий Ареопагит писал: «Если возникает какой-либо новый вопрос, необходимо обращаться к мнениям отцов церкви... и это должно признаваться подлинным католиком как истина безо всяких колебаний».

В такой обстановке свободные интеллектуальные искания – необходимое условие для развития науки – были существенно ограничены. Много зависело от социально-политической и экономической ситуации. Сказывалось резкое ослабление и распад Западной Римской империи, а также противопоставление христианского учения эллинскому «вольнодумству». Потребовалось несколько столетий для того, чтобы в Западной Европе начался подъем духовной культуры во всем ее многообразии – в искусствах, литературе, науках, философии.

Сначала великие достижения античной культуры стали достоянием Восточной Римской империи, Византии (тогда ее звали Империей Ромеев, Романией). Западные историки традиционно недооценивают значение восточного христианства для сохранения духовного наследия Античности. Считается, будто в Византии господствовали примитивные представления о природе, исходившие из библейских легенд, без учета научных достижений.

Безусловно, духовная культура восточного христианства определялась прежде всего религиозными принципами. Но то же самое относится к любой средневековой культуре. Приоритет религии еще не означает полного подавления философской и научной мысли. Просто творческие искания в этих областях познания существенно ограничиваются требованием не противоречить основам веры, догмам, которым должны подчиняться исследования «низшей» материальной природы.

Византия просуществовала тысячелетие после падения Рима. Она была теократическим государством. Как писал историк и искусствовед В. Н. Лазарев, по сути, все подданные такого государства «...являются лишь исполнителями божией воли. И царь не составляет в данном отношении исключения. Недаром по возвращении с победоносной войны он не едет сам в триумфальной колеснице, а везет на ней икону. Вряд ли можно найти больший контраст к античному индивидуализму, неизменно выдвигавшему на первый план героизируемую личность».

И еще: «В Византии... вся духовная жизнь находилась под строжайшим контролем государства, которое беспощадно пресекало всякую оппозиционную мысль, всякое новшество... Максимально централизованный государственный аппарат зорко следил за тем, чтобы в господствующее мировоззрение не просочились какие-нибудь посторонние влияния».

Казалось бы, в такой духовной среде должны гаснуть любые проявления свободной мысли. Но было не совсем так. Преследовались религиозные ереси, за них карали строго. Общий культурный уровень византийского общества был достаточно высоким. Византийцы хранили культурные традиции Греции и Рима, преемниками которых они считали себя. В Константинополе стояли античные статуи, звучала утонченная греческая речь. Епископ Кремонский Лиутпранд, рассказывая о своем посещении этого города с восторгом и изумлением, упомянул, в частности, о сложных механизмах, приводивших в движение скульптуры и царский трон. Византийцы умели удивлять западных варваров.

Наиболее значительные философские сочинения Средневековья написаны по-гречески в Византии: «О божественных именах», «О мистической теологии», «О церковной иерархии», «О небесной иерархии», а также 10 писем. Они впервые были предъявлены в 532 году на Константинопольском церковном соборе и подписаны именем Дионисия Ареопагита, который, согласно преданию, был сподвижником апостола Павла и епископом Афин в I веке.

Анонимного автора этих четырех произведений (Ареопагитиков) называют Псевдо-Дионисием. Считается, что они идейно близки воззрениям неоплатоника Прокла, а созданы были в Сирии (тогда византийской провинции).

Псевдо-Дионисий

Псевдо-Дионисий (вторая половина V века) – византийский теолог. По одной из версий, автора Ареопагитиков звали Петром Ивером, был он выходцем из Грузии, обучался философии в Константинополе. К естествознанию его сочинения не имеют отношения. Псевдо-Дионисий утверждал христианский мистицизм, непостижимость сущности Бога. Тем самым религиозное озарение принципиально отделялось от научного и философского рассудочного познания.

Обращаясь к Богу, автор восклицает: «...возведи нас за пределы познания и за пределы света, на ту наивысшую вершину, где неразложимые, абсолютные и непреложные таинства богословия открывают мрак таинственного безмолвия, превышающий всякий свет». (Но можно ли познать непознаваемое? Логика подсказывает: нельзя. Хотя, согласно «принципу Тертуллиана», в религиозном озарении невозможное возможно.)

Один из важных вопросов богопознания – выбор метода: *катафатический* путь предполагает существование определенных характеристик Бога; *анофатический* – отрицает такую возможность. В первом случае исходные положения берутся из реального мира и привычных категорий (жизнь, свет, красота, любовь, разум). Но тогда Бог обретает слишком явные природные и человеческие черты, хотя Он сверхприроден.

Псевдо-Дионисий предпочитал характеристики, которые «через превосходство выражают отрицание»: Сверхжизнь, Сверхсвет, Сверхкрасота, Сверхразум. Ведь речь идет о Сверхсуществовании, обладающем Сверхбытием и Всеединством. Человек бессилён постичь существование Бога. Тайна, неведомое, непостижимое – вот что в наибольшей степени соответствует богопознанию. Только мистическое озарение приближает человека к Всевышнему.

Автор выдвинул парадоксальный тезис теологической диалектики: Бог, «будучи Всем во всем и Ничем в чем-либо, всеми познается из всего и никем из чего-либо». Это можно понимать так, что Бог олицетворяет цельность и единство бытия – природного и сверхприродного.

«Сокровенное Божие никто не видел и не увидит», – утверждал Псевдо-Дионисий. Просветление совершается в душе человека, в его ощущениях, созерцании, а не в сфере рассудка, как сопричастие божественным категориям блага, добра и красоты. «Однако же наиболее божественное познание Бога мы обретаем, познавая его неведением в превосходящем разум единении, когда наш ум, отрешившись от всего существующего и затем оставив самого себя, соединяется с пресветлыми лучами и оттуда, с того света, осиявается неизведанной бездной премудрости».

Богословие не отрицало другие методы познания, кроме религиозного, но отделяло их как способы постижения «земных» явлений, в отличие от высших, доступных только озарению души, но не выводам рассудка. Тем самым признавалась возможность, а то и необходимость изучения методами науки и философии материального мира.

По Псевдо-Дионисию, существует иерархия земных и небесных существ. На нижней ступени – неживые тела, затем живые неразумные (животные) и живые разумные (люди). Между земными и небесными существами находятся члены христианской общины, монахи, церковные иерархи. На высшем уровне пребывают ангелы, архангелы, херувимы, серафимы, а завершает всю эту пирамиду Бог. Поведение человека должно соответствовать положению в иерархии: следует смиренно исполнять свой долг, довольствуясь занимаемым местом.

На такой идейной основе покоилось византийское общество. Она отвечала его социальной структуре и представлениям о строении Мироздания. Школьное преподавание базировалось на геоцентрической системе Аристотеля и Птолемея. А просвещенные византийцы многие века хранили традиции античной науки, включая составление карт и глобусов.

Несмотря на богословские умозрения о высших категориях добра, красоты, премудрости, в византийских монастырях проводились разнообразные исследования земных процессов, алхимические опыты. Во второй половине VII века это привело к изобретению грозного оружия, получившего название «греческий огонь».

Необходимость в нем была вызвана участвовавшими нападениями мусульман. Состав «греческого огня» держался в строгом секрете. Это была смесь серы, смолы, селитры, гашеной извести и нефти, которой пропитывали паклю. Ее зажигали и «выпаливали» из металлических труб на палубу корабля противника. Погасить водой такой огонь было невозможно.

Античные веяния в философии и науке сохранились в Армении – первом в мире христианском государстве, сохранявшем культурные связи с Византией.

Анахт Давид

Анахт Давид (V–VI века) – армянский мыслитель, прославившийся в философских дискуссиях, получив прозвище Анахт (Непобедимый). Учился в Александрии. Вернувшись на родину, основал философскую школу, стараясь совмещать традиции Античности с христианскими догмами.

Помимо толкований Аристотеля, он написал «Определение философии», где утверждал: «Научное знание есть всеобщее, безошибочное и неизменное знание... Естествознание предназначено для тех вещей, которые и предметно, и мысленно имеют материальное бытие, а математика – для тех, которые предметно имеют материальное бытие и мысленно нематериальное. Теология же предназначена для тех, которые нематериальны и предметно, и мысленно».

Он разделял опытное (практическое) знание и опытность (навыки) от искусства постижения причин и, наконец, от научного знания (теоретического). Последнее – «всеобщее, безошибочное и неизменное». Оно определяет знание сущности и природы вещей.

По его мнению, природу следует познавать через «исследование и изыскание» с непременным знанием логики, ибо наше непосредственное восприятие через ощущения обманчиво. Он привел два примера: «Солнце, будучи во множество раз больше Земли, кажется нам величиной в пядень, а руль корабля кажется в воде изломанным».

Христианский мистицизм не исключал рациональное познание мира. И хотя географические фантазии Козьмы Индикоплова пользовались популярностью у основной части населения Византии, образованные граждане отдавали предпочтение представлениям Аристотеля о шаровидной Земле, вращающейся вместе с планетами вокруг Солнца.

Ширакаци Анания

Ширакаци Анания (VII в.) – армянский астроном, математик, философ. Он был приверженцем системы Птолемея, сравнивал Землю по строению с яйцом и ставил ее в центр Мироздания, где ее положение определяется движением небесной сферы, создающим космические вихри. При всей фантастичности такой концепции, она все-таки ближе к истине, чем неподвижный земной диск Индикоплова.

Пересказав идею Античности о существовании антиподов, «которые расположились вокруг земли подобно мухам, облепившим яблоко со всех сторон», Ширакаци признал, что это не согласуется со Священным Писанием и не отвечает учению церковных учителей. «Однако я признавал существование антиподов, – пишет он. – Я полагал, что это соответствует Божественному слову. И ныне не осуждайте меня, любимые. Знает Тайноведец, что не лгу я».

Судя по этим словам, какие-то влиятельные церковники осудили его представления о земном шаре и антиподах. Ученому пришлось оправдываться, но так, чтобы не отвергать свои взгляды, а представить их как один из возможных вариантов.

Ширакаци отвергал астрологию: «Велика глупость заблудших наставников плоского, невежественного и пустого искусства (звездочетов). Ибо они наделяют (людей) добром и злом не по их достоинству, а по случайному расположению звезд».

В духе европейского Возрождения звучат слова из его «Географии»: «Не найдя в Священном Писании ничего обстоятельного о землеписании, кроме редких, разбросанных и в то же время труднодостижимых и темных сведений, мы вынуждены обратиться к языческим писателям, которые установили географическую науку, опираясь на путешествия и мореплавание, и подтвердили ее геометрией... Я описываю только то, что око человеческое видело и на что нога человеческая ступала».

В трактате «О вращении небес» он писал: «Человеческая мысль не в состоянии проникнуть в глубины божественной сущности. Что же касается постижения мира, то этому люди учатся на опыте, и делают они это трояким образом – путешествуя, обозревая и слушая, не желая оставаться в полном неведении о сущем». Увы, слишком много было и остается тех, кому познание мира, общества и самого себя представляется излишним занятием.

Византия стала оплотом православного христианства, одновременно храня традиции античной культуры. На высоком уровне находилось образование, хотя научно-технические знания оставались книжными, почерпнутыми из трудов греческих ученых, без дальнейших исследований. «Но это накопление знаний сделало в те годы колоссальный шаг вперед, – справедливо отмечал историк А. П. Каждан. – Разыскивались и переписывались старые рукописи, расширялось высшее образование, подготавливалась та сумма знаний, которую затем Византия передаст европейскому Ренессансу».

Математик Лев

Математик Лев (IX век) – византийский ученый, философ, инженер, изобретатель, просветитель. Изучал философию, математику и риторику на острове Андросе. Император Феофил назначил его профессором в школу при церкви Сорока мучеников севастиийских. После возведения в сан архиепископа Фессалоники он оставил преподавание. Но через несколько лет вновь вернулся к этому занятию, ибо лишился сана в связи с победой сторонников иконопочитания (он не разделял их взглядов).

По-видимому, свое прозвище он получил в связи с тем, что кесарь Варда учредил в 856 году в Константинополе Магнавскую высшую школу математических наук, назначив ее руководителем Льва. За приверженность светским наукам и философии эллинов Лев подвергся нападкам своего ученика Константина, обвинявшего его в отступлении от православия. Но несмотря на теократическую власть, в стране высоко ценилась эллинистическая культура, а потому Лев не подвергся гонениям.

Он много сделал для сохранения научного наследия Древней Греции. Его вклад в развитии алгебры – введение букв вместо цифр и сложной символики. Интересовала его и мистика чисел, хотя и неясно, насколько серьезно он в нее верил. А вот астрологией он увлекался, по-видимому, всерьез. «По сообщениям хронистов, – пишет З. Г. Самодурова, – с помощью своих знаний в этой области Лев Математик сумел предотвратить голод в Фессалонике, посоветовав его жителям произвести посев в определенный строго указанный им момент, что позволило вырастить обильный урожай... Предупреждал он и кесаря Варду об угрожавшей ему смерти... Стремился Лев Математик спасти от гибели и прихожан, нахо-

дящихся в церкви Богородицы, называемой Сигмой, предупреждая об опасности погибнуть при землетрясении, происшедшем в столице на третьем году царствования Василия I».

Ясно, что в те времена (так же, как ныне) не могли быть обоснованы, тем более по астрологическим канонам, ни долговременный прогноз погоды, ни предсказание землетрясения. Хотя не исключено, что Лев проводил метеорологические наблюдения и как инженер отметил опасность обрушения храма при сейсмических ударах. А уже молва разнесла слухи о его астрологических чудесах.

Льву Математику в период его служения архиепископом Фессалоники приписывают изобретение светового телеграфа: заранее оговоренные сигналы от башни к башне передавались от границы с халифатом до столицы. С еще меньшей уверенностью можно предположить (как позже писал один хроникер) его авторство в создании хитроумных автоматов, поражавших воображение посетителей императорского дворца.

В Византии, как принято обычно, учеными считались люди многознающие, прошедшие курс обучения. Ценились не исследования природы и устремленность к новым открытиям, а образованность, эрудиция, умение вести ученые беседы.

Чем менее стабильным становилось общество в связи с внутренними неурядицами и усилением внешних врагов, тем большей популярностью пользовались мистические измышления астрологов, обещавших предсказывать грядущие события. В остальном просвещенные византийцы полагали, что для познания природы достаточно изучить труды античных мыслителей, прежде всего Аристотеля, а все остальные знания можно почерпнуть из Священного Писания и трактатов отцов Церкви.

Пселл Михаил

Пселл Михаил (1018–1096) – византийский энциклопедист, просветитель, философ, писатель, политический деятель. Принадлежал к высшей знати, занимал высокие посты при дворе императора. Был одним из образованнейших людей своего времени, знатком античной культуры. Писал помимо богословских трудов работы по математике, астрономии, истории, агрономии, медицине, истории...

Он мог опровергать магию и писать трактат о магических свойствах драгоценных камней. Признавая конечной причиной землетрясений волю Бога, предлагал отыскивать естественные «ближайшие причины» данного явления природы. Возможно, подобные противоречия объясняются желанием и умением скрыть свои убеждения, не всегда совпадающие с мнением авторитетных теологов. Византийские царедворцы отличались умением лукавить, высказываться обиняками и скрывать свои мысли за витиеватыми выражениями. Вот, например, что писал он об императоре Романе:

«Этот муж был воспитан на эллинских науках и приобщен к знаниям, которые доставляются наукой латинской... Однако о знаниях своих мнил много больше, чем они заслуживали... Тем не менее он раздувал любую тлевшую под золой искру мудрости и собрал все ученое племя – я имею в виду философов, риториков и всех тех, кто занимался или, по крайней мере, считал, что занимается науками. То время произвело на свет немногих ученых, да и те дошли лишь до преддверия Аристотелевской науки, а из Платона толковали только о символах, не знали ничего сокровенного и того, о чем рассуждают люди, знакомые с диалектикой и наукой доказательств».

В сочинении «Всеобщее наставление» он изложил систему Мироздания по Птолемию, а проблемы метеорологии – по Аристотелю. «Природа, – писал он, – сила невидимая для глаз, но понимаемая разумом. Она является двигателем физических тел. Ведь все тела, если и получают движение и покой от Бога, движимы прежде всего природой... Человека

и живые существа движет природа и душа. Тела же, простые и сложные, движет только природа».

Пселл не только изучал математику, но в трактатах «О числах» и «На возникновение души у Платона» изложил пифагорийскую мистику чисел. Написал он «О географической карте» – руководство по картографии, основанное на работе Страбона. В своем энциклопедизме он был не столько исследователем и творцом, сколько популяризатором античных знаний и предтечей европейского Возрождения.

Несмотря на популярность геоцентрической системы, византийцы знали и о космологической модели Аристарха Самосского, предполагавшей вращение Земли вокруг Солнца. «Доказательством тому, – пишет историк З. Г. Самодурова, – служит речь, произнесенная Михаилом Италиком в 1143 году при коронации Мануила I Комнина. В ней Михаил Италик сравнивает императора с Солнцем, расположенным... в центре Вселенной».

...Византийские мыслители не преуспели в научном творчестве. Но благодаря им, а также арабам, интеллектуальное наследие эллинов стало достоянием западноевропейцев в эпоху Возрождения.

«Торжество знания»

Так названа книга американского востоковеда Франца Роузентала, посвященная концепции знания в средневековом исламе. По мнению автора, «в исламе концепция знания приобрела значительность, которой нет равных в других цивилизациях». (Уточним: понимание сути знания менялось от эпохи к эпохе; в православной Византии оно ценилось не меньше, чем в странах ислама.)

Казалось бы, уже одно то, что в мировой науке с тех пор укоренились цифры, называемые арабскими, свидетельствует в пользу утверждения Ф. Роузентала. Однако произошло недоразумение. Европейцы действительно заимствовали эти знаки у арабов. Но те-то пользовались индийскими цифрами.

В то время как в Европе происходило становление Византийской империи, а на Ближнем Востоке – распространение ислама, центр культуры переместился дальше на восток, в Индию. Там «торжество знания» началось в IV веке, когда был расцвет империи Гуптов. Город Удджайн стал крупным университетским центром, где преподавали естественные науки, философию, теологию, практические знания. Подобные учебные центры создавались в других городах; там обучались студенты из Китая, Монголии, Тибета, Бухары...

Достижения индийских средневековых металлургов демонстрирует железная колонна (Самудрагуптов столб) высотой 7,3 м, возведенная в Дели. Она не подвержена коррозии. В XX веке по этой причине некоторые стали ей приписывать неземное происхождение – как памятнику инопланетных засланцев. Но секрет ее прост: чистое железо не окисляется, а колонна на 99,72 % состоит из этого металла с примесью углерода, серы, фосфора. Ее создали индийские умельцы, имена которых не сохранились.

Распространялись в Индии астрономические знания во многом благодаря ученым-эллинам, покинув шим Александрию после того, как там была разогнана Академия (последнюю ее представительницу женщину-математика Гипатию в 415 году убила толпа фанатиков-христиан).

Ариабхата, (Арьябхата)

Ариабхата, (Арьябхата) (476 – первая половина VI века) – индийский астроном и математик. В трактате «Ариабатиам» он изложил сведения по математике и астрономии. Цифры обозначал согласными буквами, прибавляя к ним гласные для увеличения их значения в 100,

10 000, 1 000 000 и т. д. раз. У него приведены задачи на извлечение квадратного и кубического корней, решения уравнения с двумя неизвестными, сложение кубов натуральных чисел. Дано значение числа $\pi = 3,1416$. Для понятия «корень» он использовал перевод греческого слова «базис». Ариабхата привел доводы в пользу вращения Земли вокруг своей оси, а не Солнца вокруг планеты и небосвода.

Во времена Ариабхаты была создана наиболее рациональная цифровая система современного вида, что необычайно облегчило счет. Епископ из Сирии астроном Север Себокт писал в 662 году «об эрудиции индийцев... об их глубоких открытиях в астрономии, открытиях более важных, чем даже у греков и вавилонян, об их разумной системе в математике или их методе счета, для восхваления которого нет достаточно сильных слов: я имею в виду систему использования девяти знаков».

Через полтора столетия другой сирийский ученый и богослов Иов из Эдессы сравнил девять пальцев с девятью хорами ангелов, восхищаясь введением в систему счета нуля: «Движение при счете завершается своего рода кругом. Вот почему древние изобрели в качестве первого знака для числа 10 пустой промежуток между указательным и большим пальцем, образующих нечто кругообразное. В самом деле, когда числа достигают десятиричного положения, они останавливаются, а затем поворачивают назад и бесконечно накапливаются».

Брахмагупта

Брахмагупта, (Брамагупта) (ок. 598–660) – индийский математик, астроном. Сохранилось лишь одно его сочинение: «Пересмотр системы Браммы», посвященное преимущественно астрономии. Вместе с тем он писал об арифметической прогрессии, решении квадратных уравнений, а также операциях с отрицательными числами.

Научно-технический прогресс во многом определялся контактами цивилизаций, «перекрестным опылением» культур, а также созданием мощных государств, правители которых имеют возможность и желание покровительствовать наукам, искусствам, философии.

Многое изменилось в мире Средневековья с появлением в Аравии религиозного мыслителя, пророка и основателя ислама Мухаммеда (ок. 570–632). Арабские племена не имели единой религии, были разобщены. Проповедуя единобожие, диктуя свои поэтические откровения, продолжавшие традиции Торы и Библии, он поначалу подвергся гонениям, затем обрел верных сторонников. Его преемник Абу Бакр приказал собрать все записи речений пророка в Коран.

Пророк завещал: «Крепко держитесь все вместе на пути Аллаха и не разделяйтесь... и да возникнет община, влекущая к добродетели». Ростовщичество ислам запрещал, поощрял торговлю. Богатым предписывалось давать милостыню и не закабалить должников. Эти правила, простота обрядов, строгое единобожие, отсутствие показной роскоши у священнослужителей, а также национальных ограничений нашли широкий отклик среди арабов и представителей других народов.

Единение арабских племен проходило при ослаблении из-за взаимной вражды Иранской и Персидской империй. Религиозный энтузиазм масс позволил распространить на обширные территории исламское владычество. Через десятилетие после смерти Пророка его последователи завоевали Персию, Сирию, вторглись в Индию; позже захватили Египет и Карфаген, а затем из Африки перешли на Пиренейский полуостров в Испанию.

Распространение ислама определило в VIII веке активные связи между Китаем, Индией, Средней Азией, Ираком. После периода военных завоеваний наступила пора приоб-

щаться к культуре завоеванных стран и народов, в частности персов. В 762 г. халиф из династии Аббасидов аль-Мамун основал Багдад, через год сделав его столицей своей державы. Здесь он учредил Дом Мудрости с канцелярией переводов. В этом научном центре работали ученые во главе с аль-Хорезми. Из завоеванных стран, в частности, из Византии, вывозились ценные манускрипты и переводились на арабский язык. Среди них были труды Брахмагупты.

При следующем правителе – Гаруне (Харуне) аль-Рашиде халифат достиг экономического и культурного расцвета. При дворе процветали науки, философия, искусства. Арабские мыслители были отличными математиками. Славилась они и познаниями в астрономии, химии, медицине, географии. Подобные сведения ценились и в Европе. Астрономические наблюдения и химические опыты сопровождались магическими ритуалами, имея порой фантастические объяснения.

Аль-Хорезми Мухаммед бен Муса

Аль-Хорезми Мухаммед бен Муса (787–ок. 850) – среднеазиатский ученый-энциклопедист. Был знаком с достижениями античной и индийской научной мысли. Написал трактат «Китаб ал-джебр ал-мукабала» («Книга о восстановлении и противопоставлении» или «Книга об уравнениях»), где впервые обосновал отрасль математики, получившую название «алгебра» (от «аль-джебр»), представил систему решений уравнений 1-й и 2-й степени.

Его трактат в латинском переводе служил основным руководством по алгебре у европейских ученых. Имя Аль-Хорезми (в латинской транскрипции «Алгоритми») сначала вошло в математику как обозначение операций с индийскими числами, а позже – как любая система вычислений или выполнения каких-то действий по строго определенным правилам, по алгоритму.

Аль-Хорезми составил астрономические таблицы, написал работы по астрономии, о солнечных часах, а также географический трактат «Изображение земли». Ученый принимал участие в измерении градуса широты близ Красного моря. Результат составил 113,04 км, что соответствует длине окружности Земли 40 700 км.

Аль-Кинди Абу-Юсуф Якуб бен Исхак

Аль-Кинди Абу-Юсуф Якуб бен Исхак (IX век) – арабский философ и ученый-энциклопедист. Родился в городе Басра (Южный Ирак).

Получил образование и остался жить в Багдаде. Служил при дворе халифов как наставник-учитель и астролог. Был приверженцем религиозно-философского рационалистического направления мутаизма. После смерти султана аль-Мутасима подвергся гонениям. Аль-Кинди написал более 200 трактатов по математике, астрономии, логике, метафизике, метеорологии, оптике, музыке, химии и различным ремеслам. Наиболее известен как переводчик и комментатор сочинений Аристотеля, Евклида, Птолемея и других античных авторов. Земной шар он располагал в центре Вселенной.

В арабском мире пользовались немалым авторитетом астрология и алхимия. Их использовали в своих целях жулики, шарлатаны, составители гороскопов. Они находили доверчивых клиентов и в королевских дворцах.

С позиций астрономии и химии последних четырех столетий это были области псевдознания. Но в те времена исследователи пытались выяснить связи земных событий с расположением небесных тел и возможности превращений веществ при химических синте-

зах. Арабы усовершенствовали процесс дистилляции, научившись получать спирт, который использовали как антисептическое средство.

«Арабское Возрождение» стало возможным в значительной степени потому, что исламские теологи, в отличие от христианских, не были столь ревностными блюстителями догм Священного Писания, относящихся к познанию природы. Халифы были заинтересованы в улучшении вооружения, подъеме военного дела, торговли и производства. Для этого нужно было стимулировать развитие специальных знаний.

«По повелению халифов, – писал историк физики Я. Г. Дорфман, – уже в VIII–IX вв. на арабский язык, объявленный обязательным государственным языком, были переведены важнейшие труды древнегреческих ученых... В странах халифата наряду с духовными училищами – медресе – вскоре были созданы университеты: в 755 г. в Кордове, 40 лет спустя – в Багдаде, а в 972 г. – в Каире. Влияние духовенства в них было несколько слабее, нежели в университетах и колледжах христианской Западной Европы».

Бируни Абу Рейхан Мухаммед ибн Ахмед аль-Бируни

Бируни Абу Рейхан Мухаммед ибн Ахмед аль-Бируни (973–1048) – арабский ученый-энциклопедист. Родился в Южном Хорезме, в Средней Азии (Узбекистан). Принадлежал к знатному роду. Писал на арабском языке трактаты по математике, физике, астрономии, географии, ботанике, минералогии, общей геологии, этнографии, истории, хронологии.

Совершил путешествие в Индию, изучая ее литературу, историю, географию. В книге «Индия» дал описание природы страны, социально-политического устройства, религиозных верований, научных достижений индийцев. В «Введении в астрологическое искусство» изложил основы математики и астрономии. Высказал мнение о возможности движения Земли вокруг Солнца и определил длину окружности земного шара.



Аль-Бируни. Бюст в Музее землеведения МГУ

Его книга по минералогии содержит не только описание камней, но и связанные с ними истории, легенды. Бируни с большой точностью определил плотность около 20 металлов и самоцветов. Науку, основанную на фактах, он четко отделял от религии, которая опирается на веру и тайну. Некоторые его высказывания сохраняют актуальность. Например:

– Ни один народ не избавлен от невежественных людей и правителей, еще более невежественных.

Востоковед Ф. Роузентал поставил интересный вопрос: «Что означает для цивилизации или, шире, для истории человечества, когда знанию придают центральное значение?» Отметил, что едва ли на него можно ответить по принципу «хорошо – плохо». Однако признал: «Настойчивость по отношению к знанию несомненно сделала средневековую мусульманскую цивилизацию весьма продуктивной в смысле учености и науки, благодаря этому она внесла свой самый прочный вклад в историю человечества... Мы видим, как много может быть достигнуто благодаря слиянию интеллектуальных и духовных ценностей в одну доминирующую концепцию, но столь же очевидны и недостатки этого процесса».

Правда, последнее утверждение он четко не обосновал, и чтобы выяснить эти недостатки, приходится проработать всю его объемистую книгу. А все дело, насколько можно судить, в том, что подразумевается под знанием и для кого эти знания предназначаются.

В эпоху Веры высшим знанием считали религиозные откровения пророков, обращенные ко всем людям. Подобные истины следовало распространять, ибо они учат праведно жить. Низшие знания относились к миру материальному и связаны были главным образом с трудом крестьян, ремесленников, с требованиями практики. Но были еще и знания сугубо теоретические, книжные. Из них теологические – сводились к толкованию текстов священных писаний (Библии, Корана, Талмуда), а философские – преимущественно комментировали труды мыслителей прошлого. Были еще тайные знания жрецов.

Создавалась замкнутая информационная система, обреченная на деградацию, на бесконечные вариации на заданные темы, не выходящие за пределы границ, очерченных догмами. Вырваться из такого круга можно было лишь обратившись к познанию природных объектов и явлений, к естествознанию.

Отдельные робкие попытки такого рода предпринимались. Но это было скорее исключением, чем правилом. К таким «исключениям» относится творчество Ибн-Сины.

Ибн Сина Абу-Али (Авиценна)

Ибн Сина Абу-Али (Авиценна) (ок. 980–1037) – среднеазиатский мыслитель, медик, поэт. Родился близ Бухары, в состоятельной семье. Получил хорошее домашнее образование, быстро освоил грамоту, выучил наизусть почти весь Коран. Семья переехала в Бухару, где Ибн Сина обучался основам математики, затем логике и философии, читал работы Евклида, Аристотеля.



Ибн Сина. Неизвестный художник

В юности он занялся медициной. В 16 лет вылечил правителя Бухары, и тот разрешил юноше пользоваться своей библиотекой. Выполняя заказы, Ибн Сина переложил на арабский и пересказал ряд трактатов Аристотеля. После смерти отца вынужден был поступить на службу при дворе эмира. Затем переезжал в разные города, не находя достойного пристанища. Записал:

«Когда я стал велик, не нашлось для меня подходящей страны.

Когда возросла мне цена, не нашлось на меня покупателя».

Наконец он обосновался в Иране, при дворах эмиров в городе Хамадане, а затем Исфахане. Занимал должность врача, а временами и визиря. Из-за дворцовых интриг ему порой угрожала смерть. Несмотря ни на что Ибн Сина плодотворно работал. По некоторым данным, ему принадлежит 456 сочинений на арабском языке и 23 – на фарси (таджикском).

Два его труда отчасти затрагивают проблемы естествознания: «Книга знания» и «Исцеление» в 18 томах. Он выделяет разделы: логика, математика, физика, астрономия, метафизика (философия), учение о человеке и пророчества. Помимо всего прочего, его инте-

ресовало образование гор, минералов и горных пород. Он выделил: камни, плавкие тела (металлы), серные горючие вещества, соли. Такая классификация минералов просуществовала семь столетий.

Далеки от реальности его рассуждения о планете и горных породах. «В середине земного шара, – писал он, – должна быть чистая земля, вполне соответствующая простой природе земли. Над этой землей должна быть земля в смеси с водой, т. е. глина. На поверхности ее преобладает то вода, то земля». Странно, что он свел все лишь к двум из четырех «первичных элементов» алхимии с добавлением для некоторых минералов субстанции дыма, а из горных пород назвал только глину, даже не использовав свою классификацию минералов.

Ибн Сина пронизательно отметил: находки морских раковин высоко в горах доказывают, что здесь некогда было море. Слои осадочных пород, по его мнению, возникли в результате затвердения рыхлых отложений.

Итак, строение планеты он представлял так. В центре ее находится «чистая земля», выше она соединена с водой, еще выше – суша и чистая вода, над ними находится воздух, содержащий дым и пар, исходящие от земли при нагревании солнечными лучами. Еще выше располагается «чистый воздух», за которым простирается область «огня». В этой системе можно усмотреть несовершенный зародыш идеи земных сфер: каменной, водной, газовой и космического пространства, где температура высока (чисто теоретически, по вычислениям).

Интересны рассуждения Ибн-Сины о метеорологических явлениях. Он ссылается на свои наблюдения: «Если открыть двери бани, холод войдет извне внутрь бани и воздух бани сейчас же превращается в туман». Так же, по его мнению, происходит образование облаков, когда нагретый у земли пар поднимается до слоя холодного воздуха. Заключение совершенно верное.

Ибн-Сина был сторонником естественного происхождения – при смешении первичных элементов – сначала неодушевленных, а затем, «когда смесь улучшается и становится более упорядоченной» – одушевленных существ. Из последних сначала возникают растения, а затем – животные.

Помимо крупных его работ «Книга о душе», «Указания и наставления», многие века пользовался популярностью его «Медицинский канон» – энциклопедия врачевания. Ибн Сина старался находить естественные причины земных и небесных явлений. По его словам: «Мир возник не по воле Бога, а в силу непреложной необходимости».

«Союз науки с царями, богатыми купцами и знатью был вначале источником ее силы, – справедливо отметил Дж. Бернал, – а в конечном счете стал источником ее слабости, поскольку с течением времени она оторвалась от народа, который считал, что ученые советники сильных мира сего ни к чему хорошему не приведут. Это делало ученых легкой добычей религиозного фанатизма...»

Как только города и торговля стали приходить в упадок, ученые все больше и больше превращались в бродячих схоластов, находящихся в зависимости от изменчивой судьбы местных династий. Даже величайший из них – Ибн-Сина (Авиценна) никогда не находился в полной безопасности. Он служил у различных султанов в Персии и Средней Азии, иногда в качестве врача, иногда в должности визиря. В Хамадане, притворясь больным, он сумел ускользнуть из рук мятежников, требовавших его головы. Последний из великих мусульманских мыслителей – Ибн-Хальдун (1332–1406) был вынужден бежать из Севильи и искать работу всюду, где только мог ее найти».

Омар Хайям

Омар Хайям Гияс ад-Дин Абу-л-Фатах Омар ибн Ибрагим (ок. 1040–1123) – персидский поэт, математик, философ. Судя по фамильному прозвищу Хайям (изготовитель палаток), отец его был ремесленником. Родился Омар в городе Нишапуре, на востоке Ирана. Получил хорошее образование. Однако с 18 лет, после смерти отца, вынужден был начать самостоятельную жизнь.

Благодаря своим знаниям и стихам он был принят при дворе правителя Бухары и сельджукского султана, который предоставил ему обсерваторию в Исфахане. Омар Хайям руководил реформой старого персидского календаря. После смерти султана и его визира в 1092 году поэта обвинили в безбожии, и он совершил покаянное паломничество в Мекку.

Ему принадлежат несколько научных трактатов, главным образом математических. В работе «О доказательствах задач алгебры и алмукабулы» он дал алгоритм решения уравнений до третьей степени включительно. В «Комментарии к трудным постулатам книги Евклида» он попытался доказать постулат Евклида о параллельных прямых, высказав три гипотезы. Это были предпосылки созданных лишь в первой половине XIX века неевклидовых геометрий.

Прославился Омар Хайям своими четверостишиями (300–400 рубаи). Вопреки закону Корана, он воспевал вино, а не только любовь; более всего ценил свободу и независимость.

*«Ад и рай – в небесах», –
утверждают ханжи.
Я, в себя заглянув, убедился во лжи:
Ад и рай – не круги во дворце
мирозданья,
Ад и рай – это две половины души.
Беспощадна судьба, наши планы
круша.
Час наступит, и тело покинет
душа.
Не спеши, посиди на траве, под
которой
Скоро будешь лежать, никуда не
спеша.*

Философский «оптимистический пессимизм» последнего четверостишья был вызван, возможно, разочарованием поэта-мыслителя в политике властей. Он писал: «Мы были свидетелями гибели ученых, от которых осталась малочисленная, но многострадальная кучка людей. Суровость судьбы в эти времена препятствует им всецело отдаться совершенствованию и углублению своей науки. Большая часть из тех, кто в настоящее время имеет вид ученых, одевает истину ложью и, не выходя в науке за пределы подделки и лицемерия, использует тот запас знаний, которыми они обладают, только для низменных, плотских целей».

Увы, нечто подобное происходило и происходит в разных странах.

В Средние века наука и философия распространялись в Западной Европе из Испании (Кордова, Толедо были крупными центрами арабской культуры) и из Византии, где сохранялось духовное наследие Античности.

...Странные истории можно прочесть об отношениях арабских ученых. Говорят, Ибн-Рушд, более известный под именем Аверроэс, ненавидел Ибн Сину, завидуя ему. И когда

Авиценна прибыл в Кордову, Аверроэс – кади (судья) – приказал казнить его самым мучительным образом.

Тут соответствует истине только пост Аверроэса, родившегося почти через столетие после смерти Авиценны и никаких предубеждений к нему не имевшего, уважительно цитируя его медицинские трактаты. Расхождения относились главным образом к вопросам взаимоотношения Бога и материи (Вселенной), а также познания. Ибн Рушд высказывал мнение, близкое к пантеизму, и более решительно отстаивал самостоятельность философии, науки. Ибн Сина признавал главенство теологии над философией и естествознанием, которое считал «низшей наукой».

Ибн Рушд (Аверроэс)

Ибн Рушд (Аверроэс) полное имя Абу-Валид Мохаммед Ибн Ахмед Ибн Мохаммед Ибн Рушд (1126–1198) – арабский философ. Он развивал и комментировал сочинения Платона и главным образом Аристотеля, которые стали особенно популярны в позднем Средневековье.

Ссылаясь на Аристотеля, Ибн Рушд писал: «Действующая сила одновременно производит соединение материи и формы... Таким образом всякое творение сводится к движению, принципом которого является теплота. Эта теплота, распространенная в воде и на суше, производит животных и растения, которые не рождаются от семени». Он высказал идею, общепринятую в Средние века и возродившуюся в связи с научными исследованиями появления живых организмов из косной материи.



Ибн Рушд. Неизвестный художник

Ибн Рушд в своих воззрениях склонялся к материализму. «Природа производит все это с таким порядком и совершенством, как будто ею руководит высший разум, между тем как на самом деле она лишена всякого разума». «Размножение и развитие сопровождается разложением и деградацией, порядок сопровождается хаосом, материя не возникает и не уничтожается». «Движение вечно и непрерывно...»

Он признавал – вслед за Аристотелем, но не совсем так, как он, – Всевышнего: «Управление Вселенной подобно управлению городом, где все исходит из одного и того же центра, но не все делается непосредственно главой». В этом рассуждении более сказалось знание системы городского управления, чем строения и динамики Мироздания.

Почти для всех средневековых мыслителей наивернейшим путем к познанию высших истин является религиозное откровение, системы аскетизма и йоги, способы отстранения от материального мира. По словам французского историка Э. Ренана: «Ибн Рушд всегда оставался чужд этим сумасбродствам; он, без сомнения, наименее мистический из всех арабско-испанских философов. Он громко заявляет, что до единения доходят только

при помощи науки. Последней ступенью человеческого развития в его глазах является только та, при которой человеческие способности доведены до их высшей возможности».

По-видимому, определяющим проявлением бытия Ибн Рушд считал систему разумов: Вселенной (Бог), планет, человечества, личности. Вечность Высшего Разума – залог бессмертия и его более низких проявлений. Разум личности не исчезает, а становится частью разума человечества, Вселенной.

Его идея вечности Мироздания противоречила догмам о сотворении мира. Ибн Рушд оправдывал свое «вольнодумство» тем, что «специальная религия философов – это изучение того, что существует; потому что самый возвышенный культ, который подобает Богу, это познание дел Его, которое ведет нас к познанию Его самого во всей Его реальности».

Превыше всего он ставит поиски истины, научное (философское) познание. Такова позиция мыслителя эпохи Возрождения, а не Средневековья. Ибн Рушд отвергал мифы о загробной жизни, считая «опасным вымыслом» посулы райских блаженств в награду за добродетель. По его мнению, это недостойная сделка, когда добрый поступок совершается не по велению души или доводам разума, а из выгоды или страха.

Идеи арабских мыслителей, творчески воспринявших учение Аристотеля (Аверроэса почтительно называли Комментатором, имея в виду его комментарии трудов этого философа), в Средние века начали распространяться в Европе. Его работы оказали влияние на Сигера Брабантского и Роджера Бэкона, даже на св. Фому Аквинского, который затем стал одним из ниспровергателей аверроизма. Критика этого мыслителя стала популярной среди католических философов, приписывавших ему пагубное неверие; они даже причислили его к лжеучителям наряду с Антихристом и Мухаммедом.

Под арабским влиянием распространились в средневековой Европе астрология и алхимия. И если с первой вели постоянную борьбу отцы церкви (считая богохульством претензии составителей гороскопов на предвидение будущего, определение людских судеб), то алхимические идеи и навыки нашли надежное убежище в монастырских подвалах. Здесь проводились разнообразные опыты, прежде всего с целью создания философского камня, превращающего недрагоценные металлы в золото.

По словам современного итальянского химика Микеле Джуа, «с греческой атомистикой народы Запада познакомились частично благодаря арабской философии». Хотя идея атомов упоминается в ряде трудов христианских средневековых мыслителей (Аврелия Августина, Исидора Севильского, Беаты Достопочтенного, Скота Эриугены и др.), все-таки укоренялась она, судя по всему, главным образом через труды арабских мыслителей.

Об одной арабской рукописи

В XIII веке арабская цивилизация пришла в упадок. Прошло несколько крестовых походов; прокатилось по Азии и Восточной Европе монгольское нашествие, разрушив могучий Багдадский халифат. В 1258 г. монголами был захвачен Багдад. Закончилось и мавританское владычество в Испании.

Но бесплотная мысль, подобно пыльце и спорам растений, легко преодолевает пространство, переходит из страны в страну, из века в век, и укореняется там, где находит себе благоприятную почву.

Одна из наиболее замечательных идей, высказанных на закате арабского Возрождения, приведена в классическом труде Чарлза Лайеля «Основания геологии» (1866). По его свидетельству, в королевской парижской библиотеке сохраняется рукописное сочинение «Чудеса природы» арабского писателя Мухаммеда Казвини, популярного в VII веке Геджиры, или в конце тринадцатого столетия нашей эры.

По словам Лайеля, кроме многих любопытных замечаний об аэролитах (небесных камнях, метеоритах), землетрясениях и последовательных изменениях, которым подвергались земля и море, в сочинении приведен замечательный рассказ Кидца – аллегорической личности, обладающей бессмертием.

Однажды я проходил по улицам весьма древнего и удивительно многолюдного города, повествует Кидц, и спросил у одного из жителей, давно ли он основан.

– Действительно это великий город, – отвечал он, – но мы не знаем, с которой поры он существует, да и наши предки ничего не знали об этом!

Пятьсот лет спустя я снова проходил по тому же самому месту и не заметил ни малейших следов города. Я спросил у крестьянина, косившего траву на месте прежней столицы, давно ли она разрушена.

– Странный вопрос! – отвечал он. – Эта земля никогда ничем не отличалась от того, как ты теперь ее видишь!

– Но разве прежде не было здесь богатого города? – спросил я.

– Никогда, – отвечал он, – по крайней мере, мы никогда его не видели, да и отцы наши никогда нам ничего об этом не говорили!

Возвратившись еще через пятьсот лет, я нашел море на том же месте, и на берегу толпу рыбаков, у которых спросил, давно ли земля эта покрылась водою?

– Тебе ли об этом спрашивать, – сказали они, – это место всегда было таким же морем, как теперь.

Спустя еще пять веков я опять возвратился и не нашел моря. Спросив у стоявшего тут человека, давно ли произошла такая перемена, я получил ответ такой же, как и прежде.

Наконец через такой же период времени я опять пришел туда и нашел цветущий город. Он был еще многолюднее и богаче постройками, чем тот, который я видел в первый раз, и когда осведомился о времени его происхождения, то жители отвечали мне:

– Начало его теряется в глубокой древности; мы не знаем, давно ли он существует, и отцы наши так же, как и мы, ничего не знали об этом.

...Этот фантастический рассказ, приведенный в арабской рукописи, значительно ближе к реальности, чем представления о жизни земной коры, приведенные в многочисленных трудах ученых и философов разных стран и народов, живших до эпохи Науки. Надо бы только сроки отсутствия бессмертного Кидца увеличить в десять, сто или даже тысячу раз.

Показательный факт: земное географическое пространство – сотни, тысячи, десятки тысяч километров людям оказалось освоить и осмыслить значительно легче, чем глубины геологического времени.

Впрочем, в индийской мифологии, так же как в некоторых философских учениях, Вселенная предполагалась вечной. Однако никакого реального содержания такое понятие не имело. В Индии, например, был предложен такой образ: бессмертный ворон раз в году прилетает к горе из чистого алмаза и клюет ее. Когда таким образом вся гора превратится в пыль, пройдет вечность.

Приведенный выше рассказ Кидца – попытка в образной форме показать динамику вертикальных движений земной поверхности с учетом тех немногих тысячелетий, которые в те времена отводились на время от сотворения планеты. Не исключено, что Мухаммед Казвини верил в земной шар и вечность Мироздания, но не желал вступать в противоречие с космологией Корана.

Аль-Казвини

Аль-Казвини Захария-ибн-Мухаммед (1203–1283) – арабский натуралист, автор энциклопедического труда «Космография» (1263). В первой части – «Чудеса Мироздания» – речь

идет о строении Вселенной по Птолемию, во второй – «Памятники стран» – дано географическое описание известных автору земель, главным образом арабских, приводятся сведения по истории народов, а также о многом другом: словари растений и животных, сведения о целебных свойствах камней и об анатомии человека.

По мнению Казвини, прозрачные минералы возникают из жидкостей, а прочие – от смешения воды с землей. Автор исходил из предположения: «Если возможно, что вода принимает форму воздуха, то тоже должно быть возможным, что она сбрасывает с себя форму воды и принимает форму земли». Иначе говоря, при испарении воды остаются соли, содержащиеся в ней.

Верно отмечено, что горный хрусталь подобен стеклу, только тверже. «Цари употребляют сосуды из горного хрусталя в убеждении, что питье из них полезно». Впрочем, арабский автор приводит и легенды о камнях. Мол, аметист тушит огонь, а положенный под язык нейтрализует опьяняющие напитки. Сказано и о магните: «В Индийском океане находится остров из этого минерала. Когда корабли приближаются к нему, то все, что в них сделано из железа, отлетает, как птица, и прилипает к магниту».

Помимо всего прочего, Аль-Казвини сообщил о том, что ремесленники вделывают кусочки алмаза в конец сверла, обрабатывая твердые камни.

Глава 3. Предвозрождение

Европейские наследники эллинов

В эпоху Средневековья монастыри и дворы богатых князей стали местными локальными очагами просвещения. Монахи вели хроники, переписывали творения античных авторов. Подъем духовной культуры в Западной Европе в конце VIII – первой половине IX века принято называть Каролингским Возрождением – по имени Карла Великого, создавшего могучую державу. В 900 году его увенчал короной императора папа Стефан II.

Алкуин

Алкуин (ок. 735–804) – англо-саксонский ученый, богослов, просветитель. Родился в Йорке, происходил из знатного рода. В 782 г. был приглашен ко двору Карла Великого, где возглавил Академию, собравшую ученых-иностранцев, и обучал семью монарха, а после смерти короля основал центр образования в Турском монастыре. Написал несколько учебников, используя форму диалога и загадок (в арифметике).

Из его сочинений наиболее значительные: «О разуме души» (психология) и «Диалектика». Он расширил понятие диалектики, считая ее не только искусством логического мышления, но и средством постижения высших божественных истин. В этом сочетании диалектики, богословия и логики принято видеть основу средневековой схоластики.

Ученик Алкуина Рабан Мавр, аббат Фульдского монастыря (Германия), составил «Универсальную книгу» (энциклопедию), где один раздел был посвящен естествознанию. В общих представлениях о жизни Земли автор исходил из библейских преданий, а не из познания природы.

Эриугена Иоанн Скот

Эриугена Иоанн Скот (ок. 810–877) – ирландский философ, богослов, энциклопедист. Он был приглашен ко двору французского короля Карла Лысого. (Монархи заботились о просвещении своего окружения.) В трудах Эриугены, написанных во Франции, был осуществлен синтез идей античных философов, Августина и видных византийских мыслителей Максима Исповедника и Григория Нисского.

Его главное сочинение, «О разделении природы». В нем речь идет не о системе материальной природы, а о сути всего сущего. Порой взгляды Эриугены не отвечали общему духу Средневековья. Например, высокое уважение к рассудку как дару Божию. Он полагал, что даже Священное Писание следует толковать на основе разума. Мыслителя не подавляли ни авторитет отцов Церкви, ни «натиск малоспособных умов». Диалектика для него была отражением идеи, внесенной Создателем при творении мира. Бог присутствует во всем, пронизывает все бытие и находится в постоянной активности. Однако и Он, чья сущность таинственна и непостижима, несмотря на свое всемогущество, обладает определенной толикой неведения. Так Эриугена обосновывал положение о свободе воли человека (если Бог все знает наперед, человек не имеет выбора).

Образ космического порядка Эриугена сопоставляет с микрокосмом – человеком. Высшую божественную природу представляет в душе человека разум (интеллект), вторую – рассудок (рацио), третью – внутреннее чувство (сенсус), роднящее его с животными; а четвер-

тая «бесчувственная» жизнедеятельность является общей для людей, животных и растений. Мы отличаемся от всех других существ наличием рассудка, а разум приближает нас к нетелесным созданиям – ангелам и Богу.

Людей, не использующих рассудок для познания мира и себя, Эриугена относил к «бессловесным скотам». Самопознанию он отводил почетное место: «Ведь если человеческая природа не ведаёт, что совершается в ней самой, как она хочет знать то, что обретается превыше ее?»

Такое внимание к человеку и его духовному миру воспринял Эриугена от православных теологов Византии. В солидарности с их взглядами он развивал идею о свободе воли человека, ограниченности божественного предопределения и неопределенности будущего. Он учил:

– Пусть никакой авторитет не отпугивает тебя от положений, внушаемых правильным рассмотрением по законам разума.

Католические теологи сочли идеи Эриугены еретичными еще при жизни мыслителя на соборах в 855 и 859 годов. Два века спустя последовало запрещение его трудов. Возможно, столь строгие меры были приняты из-за раскола западного и восточного христианства.

Судьба научных идей и философских учений во многом зависит от идеологической конъюнктуры. Ведь они – важная составляющая духовной культуры, мировоззрения, а потому влияют на жизнь общества.

Эриугена поставил ряд проблем, которые позже разрабатывали философы-богословы. Принципиальные вопросы: существуют ли универсалии (общие понятия) реально или нет? Присутствуют ли виды, роды, типы в природе или только в сознании? Телесны они или идеальны?

Бозций полагал, что они являются лишь порождениями языка – символами, знаками. Такое философское течение получило название *номинализм* (от лат. «*номен*» – имя). Оно отрицало реальность универсалий, утверждая существование только конкретных вещей. Это мировоззрение можно назвать реалистичным, родственным материализму.

Другое учение исходило из признания первичности именно общих признаков, «*идеалий*». Наиболее последовательно защищали такую позицию сторонники учения Платона. По их представлениям, идеи предшествуют чистым объектам и являются основой бытия. Приверженцы Аристотеля возражали: общее реально существует не само по себе, а только в конкретных вещах.

В большинстве европейских стран естествознание, считавшееся частью философии, оставалось служанкой богословия. Поэтому поддержку церкви, а значит, и полный перевес имели сторонники «идеалий». Исключением, отчасти, была Англия, где отсутствовал слишком жесткий контроль церкви. В Оксфордском университете прилежно штудировали не только философские, но и естественно-научные сочинения Аристотеля.

(Напрашивается вывод, пресекающий схоластические споры: все сущее представляет собой единство «идеалий» и «реалий». Но при господстве религиозной веры получает преимущество позиция идеалистов, тогда как успехи науки дают преимущество материалистам.)

Роберт Гроссетест (Большеголовый)

Роберт Гроссетест (Большеголовый)

Роберт Гроссетест (Большеголовый) (1175–1253) – английский философ, естествоиспытатель. Основатель, магистр и канцлер Оксфордского университета. Занимался оптикой, геометрией, астрономией, медициной; проводил опыты по преломлению света и распространению звука. Автор нескольких трактатов, из которых важнейший «О свете,

или О начале форм». Зная греческий, арабский и еврейский языки, занимался переводами научных, богословских и философских трудов. Перевел непосредственно с оригинала естественно-научные труды Аристотеля со своими комментариями.

Он утверждал необходимость познания мира на основе наблюдений, эксперимента и последующего анализа результатов с выдвижением гипотез, первоначальных обобщений, проверкой выводов фактическим материалом. Это была попытка сформулировать метод научного анализа. Ведь со времени эллинской культуры философия и науки не разделялись, а в Средневековье знание Земли и жизни и вовсе отошло на дальний план.

На свой лад трактовал Гроссетест акт творения. Бог сначала создал светоносную точку. Она, расширяясь, превратилась в сферу. Материя постепенно сгущалась в центре, где сформировалась Земля. Светоносная основа Мироздания присутствует и в душе человека.

Получалось, что Бог является первопричиной, а материя развивается самостоятельно. Законы природы становились независимы от истин богословия. Ставя свет у истоков творения материи, Гроссетест фантазией своей предвосхитил явление, обнаруженное в XX веке: появление элементарных частиц из «сгустков света», фотонов (фоторождение).

Важная проблема схоластики – поиски критерия истины, основания, на котором следует воздвигать мысленные конструкции. Чему отдать предпочтение: вере в авторитет Священного Писания или рассуждениям, опирающимся на опыт, знания? Тертуллиан провозгласил приоритет веры перед здравым смыслом. Но со временем объем знаний увеличивается, тогда как догматы веры остаются неизменными.

В конце XI века Ансельм Кентерберийский сказал: «Верю, чтобы понимать». Вера становилась не только исходной точкой, но и завершающим синтезом знаний. При этом сохранялась свобода интеллектуальных исканий. Ансельм старался избегать крайностей, утверждая реальность и общих понятий (универсалий), и конкретных единичных объектов. Он постарался привести доказательства бытия Бога. Уже сам принцип рационального подхода к идее Бога – иррациональной в своей основе – показывает, насколько повысился авторитет разума.

Тогда же в Европе получила распространение смесь мистики, научных знаний, магии и рациональной мысли, называемая алхимией. Она пришла с Востока (а туда из Египта) и считалась тайной наукой наравне с астрологией. Но также как последняя, она была связана с природными объектами и явлениями, с надеждой постичь их таинственные основы.

У алхимиков было два основных направления исканий: стремление создать эликсир бессмертия и золото (с помощью магического философского камня). Ремесленники проводили химические синтезы для практических целей и добивались немалых успехов. Алхимики были теоретиками с сильным мистическим акцентом, а также лаборантами. Они вели опыты, чаще всего не имеющие практического значения, но позволяющие выяснять свойства веществ и их превращения.

Альберт Великий

Альберт Великий (1193–1280) – немецкий философ-схоласт, богослов, ученый-натуралист, алхимик. Родился в швабском городе Лаунгинев в родовитой семье, учился в Павии, Падуе и Болонье. Вступил в орден доминиканцев, преподавал в Париже и Кёльне, стал епископом Регенсбургским, был учителем известного теолога и философа Фомы Аквинского. Автор трактатов «Об алхимии», «О металлах и минералах», «О растениях», «О животных». Его называли «Доктор универсалис».

По словам Ф. Даннемана, «он принадлежит к наиболее выдающимся ученым Средних веков». О нем рассказывали легенды, ему приписывали авторство сочинений по магии

(отсюда его прозвище Магнус). В старости он впал в слабоумие. Поговаривали, будто он был колдуном, заключившим союз с дьяволом. Один злопыхатель написал: «Мастер Альберт, однажды превращенный из осла в философа, позже вновь превратился из философа в осла».

Альберт верил в четыре основных элемента Мироздания (воздух, огонь, вода, земля), в возможность получить металлы из серы и ртути, в то, что сера состоит из воздуха и огня, а серебро – из воды и земли. Его химические знания были почерпнуты из арабских манускриптов. Лишь в одном случае он проявил оригинальность и прозорливость: назвал соединение сходных веществ «средством» (это понятие вошло в науку через полтысячелетия). Его советы алхимикам включали важные положения. Например, проводить опыты в отдельных помещениях, использовать только стеклянные или фарфоровые сосуды, тщательно подготавливать реагенты.



Альберт Великий. Гравюра XVII в.

Он учил: «Алхимик... не должен никому сообщать результаты своего Делания». Советовал избегать правителей: «Для начала они будут понуждать его к бесполезному ускорению Делания, а в случае неудачи он будет подвергнут самым страшным мучениям. Наградой же за успех будет тюрьма». Как видим, труды алхимиков были опасны не только из-за ядовитых испарений или взрывов.

Его сочинение «О растениях» – из семи обширных книг – можно считать первым обстоятельным изложением ботаники, хотя и с печатью предрассудков того времени. Альберт скрупулезно в алфавитном порядке описал многие виды деревьев, кустов и трав, однолетних и многолетних растений. Ученого монаха интересовал вопрос: обладают ли растения душой? Да, отвечал он, они одушевлены, ибо наделены внутренней силой: способны питаться, расти, размножаться. Но их духовные возможности ограничены. (Об этом много позже писал русский ботаник академик А. С. Фаминцын.)

Писал Альберт о системе питания растений с помощью корней, о сне деревьев зимой, а цветов – ночью. В то же время он верил в возможность одних растительных видов превращаться в другие из-за изменения внешних условий (такое суеверие сохранялось до середины XX века; его разделял, в частности, Т. Д. Лысенко).

Альберт Великий был крупнейшим зоологом своего времени. В описаниях животных он привел много собственных наблюдений и сведений, полученных от знающих людей. Подробно описал он обитателей Германии, в особенности грызунов, а также белого медведя, гренландского кита, тюленя, дельфина. Последних двух он характеризовал как «млекопитающих животных с твердыми костями, рождающих живых детенышей и имеющих дыхательное горло».

Он исследовал строение некоторых животных. Так, при описании суставчатых (членистоногих) отметил, что у рака и скорпиона есть струна, соответствующая спинному мозгу. «Муравьиный лев не есть муравей, как утверждают многие, – писал он. – Ибо я часто наблюдал и часто показывал друзьям, что это животное имеет вид клеща. Он прячется в почве и вырывает здесь полукруглую воронку, на вершине которой находится его рот. Если муравей в поисках еды пробегает мимо, он его хватает и пожирает. Мы это часто видели».

Главное достоинство сочинений Альберта, посвященных познанию природы: добросовестное изложение взглядов античных авторов, прежде всего Аристотеля, и дополнение их своими личными наблюдениями. Это – признаки будущего возрождения научных знаний.

Дерзания разума

Общая закономерность эпохи Средневековья – признание абсолютного авторитета Священного Писания. Тем не менее просвещенные теологи высказывали разные мнения по коренным вопросам бытия, структуры и существования Мироздания.

Это очень важное обстоятельство. Столкновение идей – важнейшее условия появления новых гипотез и теорий. Оно заставляет искать и находить доказательства не только путем ссылок на авторитет, но и на опыт, наблюдения – на факты. Появляется возможность перехода от философских рассуждений к научным исследованиям.

Бэкон Роджер

Бэкон Роджер (1214–1294) – английский философ, богослов, естество испытатель-энциклопедист. Завершив образование в Оксфорде, он переехал в 1236 г. в Париж, стал преподавать в университете. Вступил в монашеский орден францисканцев. Большое впечатление на него произвел живший в Париже Петр Перегрин, проводивший опыты по магне-

тизму (он указал на существование двух разноименных магнитных полюсов, которые взаимно притягиваются).

За свободомыслие Роджера заточили в монастырь, выпустив лишь по указанию папы Климента IV Ему Бэкон посвятил три сочинения, в которых изложил свои взгляды, не вполне отвечавшие церковным канонам. Преподавал Рождер и в Англии, где тоже подвергался гонениям. Его идеи, подобно семенам, оставшимся в почве на зиму, «проросли» значительно позже, когда возрос авторитет экспериментальных знаний, и они получили надежную методологическую основу прежде всего в механике, физике.



Роджер Бэкон. Средневековая гравюра

Неудивительно, что его не понимали. Общество, даже в лице своих профессиональных интеллектуалов, отстает в своем развитии от выдающихся личностей. Оно должно еще «дозреть» до восприятия их идей. «Людам, идущим в науке новым путем, – писал Роджер, – всегда приходилось бороться с препятствиями и возражениями. Но истина все же крепнет и будет крепнуть вплоть до дней антихриста».

В творчестве Роджера Бэкона наиболее полно раскрылись достоинства оксфордской школы. Его за обширные знания и ясный ум называли «Волшебным Доктором». Он был учеником Гроссетеста; отдавал предпочтение изучению природы, а не схоластическим умствованиям. По его мнению, знания открывают перед человеком возможность великих свершений: передвигаться по суше в коляске без коней, а по морю – в судне без парусов и гребцов, летать по воздуху и погружаться в морские глубины, наблюдать мельчайшие пылинки и далекие звезды.

Увлеченность разнообразными знаниями определила его интерес к астрологии и алхимии. Бэкон четко отделял религиозный метод, основанный на вере и мистических откровениях, от научного, требующего подтверждения идей экспериментами, точными наблюдениями. Главными разделами философии он считал математику, этику и физику – науку о природе, включающую астрономию, оптику, медицину, технические знания.

Особенно высоко ценил Роджер математику, полагая, что «с ее помощью следует изучать и проверять все остальные науки». К логике он относился скептически. Действительно, рассуждения, не имеющие опоры на факты и опыт, можно использовать для доказательства чего угодно, лишь бы не были нарушены формальные приемы и правила. Софистика и схоластика в полной мере пользовались достижениями формальной логики.

Роджер в то же время доказывал, что не может существовать много обитаемых миров, а есть лишь один, ограниченный в пространстве и времени.

Он выделил три способа познания: веру, рассуждения и опыт. По его словам: «Опытная наука – владычица умозрительных наук». Это было предвестием идеологии Нового времени, отдавшей предпочтение научно-техническим знаниям. Классификация способов познания, по Роджеру Бэкону, выглядит таким образом:

- вера в авторитет (религия);
- умозрительные рассуждения (философия);
- знание на основе опыта (наука).

Он ввел понятие «экспериментальная наука». Она наиболее совершенна, «всем служит и удивительным образом дает уверенность; она не опирается на логические аргументы, какими бы сильными они ни были, потому что они не доказывают истину, если одновременно с ними не присутствует опыт, касающийся вывода».

По мнению Роджера, Библия требует не только почитания, но и критического анализа. Он не был согласен с отдельными ее фрагментами, неточно, на его взгляд, переведенными. Внешний опыт (обыденный и научный) он отделял от внутреннего, данного свыше, – в озарении, откровениях. Истины Священного Писания и религиозные образы неподвластны внешнему опыту.

Роджер проводил алхимические опыты и, возможно, синтезировал взрывчатое вещество (порох?). Он писал о смеси, содержащей селитру, серу и некоторые другие компоненты, способной производить гром и блеск. Церковь повелела ему держать в секрете свои изобретения.

По примеру Франциска Ассизского (1182–1226), он призывал вернуться к идеалам бедности, простоты, взаимопомощи первохристиан; критиковал духовных и светских владык за лицемерие, корыстолюбие, коррупцию. И все-таки верил во вселенскую роль христианской церкви, которая сможет организовать и возглавить идеальное общество на Земле. Для этого нужны просвещенные священники – знатоки наук и религиозных откровений, носители высоких моральных качеств. Римский папа как наилучший и умнейший из них должен возглавить власть духовную и светскую. Всем государствам суждено объединиться, а народам принять христианство.

Такой была одна из первых социальных утопий. Она предполагала как обязательные условия духовное единство людей и опору на высокие идеалы разума и добра.

Из высказываний Роджера Бэкона:

- *Пока длится невежество, человек не находит средств против зла.*
- *Важнейшие тайны мудрости остаются в наши дни неизвестными толпе ученых за недостатком правильного метода.*
- *Бог, ангелы, загробная жизнь... труднодоступны для человеческого знания, и чем более они возвышенны, тем менее нам известны.*

Средневековая церковь старалась подавить инакомыслие и вольнодумство. Но ростки «крамольных» идей пробивались в среде самих же священников, интеллектуалов. Например, сочинения Давида Динанского как еретические были уничтожены по постановлениям Парижского (1210) и Латеранского (1215) вселенских соборов.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.