**Наука и техника в античном мире**

Запарий В. В., Нефедов С. А.

До VII века до н. э. Греция была периферией ближневосточной цивилизации. Греки учились у Востока: они позаимствовали у финикийцев алфавит и конструкцию кораблей, у египтян – искусство скульптуры и начала математических знаний. Знаменитый философ Пифагор долго жил в Египте, пытаясь познакомиться с жрецами и проникнуть в их тайны; он привез из Египта теорему Пифагора и магию чисел. Подражая жрецам, Пифагор основал тайное общество философов; его последователи верили в переселение душ и утверждали, что Земля – это шар.

Греция была малоплодородной страной, ее население не могло прокормиться земледелием; многие занимались рыболовством, другие уезжали в поисках лучшей доли в дальние страны, основывали колонии на берегах Средиземного моря. Изобретением, которое сделало Грецию богатой страной, стало создание триеры – нового типа боевого корабля. Первая триера была построена около 630 года до н. э. коринфским мастером Аминоклом; это был корабль с тремя рядами весел и экипажем в 170 гребцов и 20-30 воинов. Длина триеры составляла 40-50 метров при ширине 5-7 метров, водоизмещение – около 230 тонн. Большая скорость и маневренность позволяли триере эффективно использовать свое главное оружие – таран, который пробивал днище кораблей противника.

Триера была фундаментальным открытием; она позволила грекам завоевать господство на Средиземном море и овладеть всей морской торговлей. Финикийцы, которые до этого были первыми купцами Средиземноморья, пытались противостоять грекам, но их флот был разгромлен греческими триерами в битве при Саламине. Все морские пути теперь проходили через Пирей и Коринф, огромные прибыли от посреднической торговли обеспечили процветание греческих городов. Прибыли от торговли вкладывались в ремесло; прежде всего в производство керамики; керамические сосуды были универсальной тарой того времени – зерно, вино, масло и многие другие продукты хранились в амфорах.

Афины стали главным ремесленным центром Средиземноморья, однако у греческих предпринимателей не хватало рабочей силы – тогда они стали покупать рабов. Рабов покупали у варваров, живших по берегам Черного моря, везли в Афины и обучали ремеслу; они работали в больших ремесленных мастерских, эргастириях. Таким образом, создание триеры породило греческую торговлю и греческое рабовладение. Греческое общество было буржуазным обществом купцов и предпринимателей; то обстоятельство, что эти предприниматели использовали рабский труд, не меняет сути дела: плантаторы американских южных штатов тоже использовали рабов. Основной чертой буржуазного общества является столкновение частных интересов, которое приводило к бесконечным судебным процессам.

В греческих судах каждый должен был защищать себя сам; на этих процессах истцы и ответчики изощрялись в ораторском искусстве; вскоре этому искусству стали учить в частных школах, в которых преподавали мудрецы-«софисты». Признанным главой софистов был Протагор; он утверждал, что «человек есть мера всех вещей» и что истина – это то, что кажется большинству (то есть большинству судей). Ученик Протагора Перикл стал первым политиком, освоившим ораторское искусство; благодаря этому искусству он 30 лет правил Афинами.

От софистов и Протагора пошла вся греческая философия; в значительной степени она сводилась к умозрительным рассуждениям, которые сегодня назвали бы ненаучными. Тем не менее, в рассуждениях философов встречались и рациональные мысли. Сократ первым поставил вопрос об объективности знания; он подвергал сомнению привычные истины и верования и утверждал, что «я знаю только то, что ничего не знаю». Анаксагор пошел еще дальше – он отрицал существование богов и пытался создать свою картину мира, он утверждал, что тела состоят из мельчайших частичек. Последователь Анаксагора Демокрит назвал эти частички атомами и попробовал применить бесконечно малые величины в математических вычислениях; он получил формулу для объема конуса. Однако афиняне были возмущены попытками отрицать существование богов, Протагор и Анаксагор были изгнаны из Афин, а Сократ по приговору суда был вынужден испить чашу с ядом.

Учеником Сократа был знаменитый философ Платон (427-347). Платон верил в существование души и в переселение душ после смерти. Для истории науки важны не философские искания Платона, а то, что он был основателем социологии, науки об обществе и государстве. Платон предложил проект идеального государства, которым управляет каста философов наподобие египетских жрецов (надо сказать, что Платон бывал в Египте). Опорой философов являются воины, «стражи», похожие на спартанцев, они живут одной общиной и имеют все общее – в том числе общих жен.

Платон утверждал, что его идеальное государство существовало в Атлантиде, стране расположенной где-то на Западе, на затонувшем впоследствии материке. Конечно, это была «научная фантастика» тех времен. Более важно, что Платон и его ученик Дион пытались создать идеальное государства в Сиракузах, на Сицилии; этот политический эксперимент привел к гражданской войне и разорению Сиракуз.

Социологические исследования Платона продолжал Аристотель; он написал знаменитый трактат «Политика», этот трактат содержал сравнительный анализ общественного строя большинства известных тогда государств.

Аристотель выдвинул ряд положений, принятых современной социологией; он утверждал, в частности, что ведущим фактором общественного развития является рост населения; что перенаселение порождает голод, восстания, гражданские войны и установление «тирании». Цель «тиранов» – установление «справедливости» и равномерный передел земли. Аристотель известен как основатель биологии; он описывал и систематизировал различные виды животных – так же как он описывал и систематизировал государства; таких исследователей позже стали называть «систематиками».

Аристотель был учителем Александра Македонского, знаменитого завоевателя полумира. Македонские завоевания были вызваны новым изобретением в военной сфере – созданием македонской фаланги. Воины Александра имели копья 6-метровой длины и стоявшие сзади клали свои копья на плечи передних. Действия в составе фаланги требовали большой слаженности, и отец Александра, Филипп, потратил много времени на обучение своих солдат. Македонская фаланга была фундаментальным открытием, это открытие вызвало волну македонских завоеваний и появление нового культурного круга, который историки называют эллинистическим миром.

Александр проявлял интерес к наукам и помог Аристотелю создать первое высшее учебное заведение, «Ликей»; он взял с собой в поход племянника Аристотеля Каллисфена. Каллисфен и его помощники описывали природу завоеванных стран, измеряли широту местности, посылали Аристотелю чучела диковинных животных и собранные ими гербарии. После смерти Александра роль покровителя наук взял на себя его друг и полководец Птолемей. При разделе империи Александра Птолемею достался Египет, и он основал в Александрии по образцу Ликея новый научный центр, Мусей. Здания Мусея располагались среди прекрасного парка, там были аудитории для студентов, дома преподавателей. Обсерватория, ботанический сад, и замечательная библиотека – в ней насчитывалось 700 тысяч рукописей. Преподаватели Мусея получали царское жалование; среди них были не только философы и механики, но и поэты, и восточные мудрецы, переводившие на греческий язык египетские и вавилонские трактаты. Египетский жрец Манефон был автором трактата «Египетские древности», а вавилонский жрец Бероэс написал «Вавилонские древности»; 72 еврейских мудреца перевели на греческий язык Библию.

Мусей был первым научным центром, щедро финансируемым государством и его деятельность показала, что если есть деньги – то будет и наука. По существу, день рождения Мусея и был днем рождения античной науки. Главой Мусея, «библиотекарем», был географ Эратосфен, сумевший, измеряя широту в различных пунктах, вычислить длину меридиана; таким образом, было окончательно доказано, что Земля – это шар. Евклид создал геометрию – ту, которую сейчас проходят в школах. Он положил в основу науки строгие доказательства; когда Птолемей попросил у него обойтись без доказательств, Евклид ответил: «Для царей нет особых путей в математике». Ученик Евклида Аполлоний Пергский продолжил труды своего учителя и описал свойства эллипса, параболы и гиперболы. В Мусейоне активно обсуждалась гипотеза Аристарха Самосского о том, что Земля вращается по окружности вокруг Солнца - однако оказалось, что она противоречит наблюдениям (дело в том, что Земля движется не по кругу, а по эллипсу). В результате ученые Мусейона во главе с Клавдием Птолемеем (II в. н.э) создали теорию эпициклов. В соответствии с этой теорией Земля находится в центре Вселенной, вокруг располагаются прозрачные сферы, объемлющие одна другую; вместе с этими сферами по сложным эпициклам движутся Солнце и планеты. За последней сферой неподвижных звезд Птолемей поместил «жилище блаженных». Труд Птолемея «Великое математическое построение астрономии в 13 книгах» («Magiste syntaxis») был главным руководством по астрономии вплоть до Нового времени. Птолемей создал научную географию и дал координаты 8 тысяч различных географических пунктов – это «Руководство по географии» использовалось европейцами до времен Колумба.

Создание Мусея совпало по времени с новым переворотом в военном деле, изобретением военных машин, баллисты и катапульты. Появление баллисты изменило тактику морских сражений; если раньше главным оружием триеры был таран, то теперь стали строить огромные корабли с башнями, на которые устанавливали баллисты. Эти корабли назывались пентерами, за каждым веслом на них сидело по 5 и более гребцов, а общее число гребцов достигало тысячи человек. Именно баллиста позволила царю Птолемею завоевать господство на морях; Александрия заняла место Афин и стала главным торговым центром Средиземноморья. Из Александрии по каналу можно было попасть в Красное море, и корабли александрийских греков плавали даже к берегам Индии. Символом торгового могущества Александрии стал 130-метровый Фаросский маяк – одно из чудес света, построенное Состратом Книдским по приказу Птолемея II.

“Царь Птолемей посвящает богам-спасителям на благо мореплавателям”, - гласила надпись на гипсовой плите у подножия маяка – но со временем гипс отвалился и из-под него показалась другая надпись, вырезанная на мраморе: “Сострат из Книда посвящает богам-спасителям на благо мореплавателям”.

Создание баллисты знаменовало рождение инженерной науки, «механики». Первым великим механиком был знаменитый строитель военных машин Архимед, проживший большую часть жизни в Александрии. Архимед на языке математики описал использование клина, блока, лебедки, винта и рычага. Вместе с корабельным мастером Архием Архимед построил для сиракузского царя Гиерона «Сиракузянку» – огромный корабль-дворец с великолепными залами и бассейнами. Корабль приводили в движение две тысячи гребцов, а на башнях стояли баллисты, бросавшие в противника трехпудовые камни. Тысячи рабочих впряглись в канаты, чтобы спустить корабль на воду – но не смогли сдвинуть его с места; тогда Архимед сделал лебедку, с помощью которой царь сдвинул корабль в одиночку. Архимеду приписывается открытие законов гидростатики и изобретение «архимедова винта» – водоподъемного устройства, которое использовалось для орошения полей. Из других александрийских инженеров получили известность Ктесибий, изобретатель водяных часов и пожарного насоса, и Герон, создавший аэропил – прообраз паровой турбины. В Александрии был изобретен так же перегонный куб, который позже стали использовать для получения спирта.

В III веке до н. э. начинается эпоха римских завоеваний. Возвышение Рима было связано с новым военным изобретением, созданием легиона. Новое оружие римлян породило новую волну завоеваний и появление нового культурного круга, который историки называют pax Romana, «Римский мир». Завоевав Грецию и Египет, римляне переняли как греческую культуру, так научные достижения Мусея.

Главным техническим достижением римлян было создание цемента и бетона. Римляне научились использовать опалубку и строить бетонные сооружения; в качестве наполнителя использовали щебень. Во II в. н. э. в Риме был построен Пантеон, «Храм всех богов» с литым бетонным куполом диаметром 43 метра – позднее это сооружение стало образцом для архитекторов Нового времени. Римляне использовали цемент и бетон при строительстве дорог и мостов; римские дороги вызывали восхищение у историков последующих эпох. Мост через Дунай, построенный архитектором Аполлодором, был одним из чудес того времени – он имел в длину более километра. Вершиной римского строительного искусства стал храм Святой Софии в Константинополе, построенный Анфимием из Тралл; этот храм имел купол диаметром в 33 метра, установленный на пилонах 23-метровой высоты.

Самым знаменитым ученым и инженером римского времени был Марк Витрувий, живший I веке до н.э. По просьбе императора Августа Витрувий написал «Десять книг об архитектуре» - обширный труд, рассказывавший о строительном ремесле и о различных машинах; в этом труде содержится первое описание водяной мельницы. В XV веке труд Витрувия стал пособием для архитекторов Нового времени.

Витрувий в своей работе использовал труды ученых из Александрийского Мусея, который функционировал до конца IV века. В последние века существования Мусея в нем работали такие знаменитые ученые как Папп и Диофант. В 391 году Мусей был разрушен во время религиозного погрома – христиане обвиняли ученых в поклонении языческим богам.

Роль христианства в развитии науки можно понять, только разобравшись в существе этой идеологии. Как известно, основатель социал-демократической партии Германии Карл Каутский считал Иисуса создателем социалистической идеологии. «Поди, все, что имеешь, продай и раздай нищим, - сказал Иисус богачу. – Удобнее верблюду пройти сквозь игольи уши, нежели богатому войти в Царствие Божие». «Все верующие были вместе и продавали имение и всякую собственность и разделяли всем, смотря по нужде каждого», - говорится в деяниях апостолов. Впоследствии христиане признали частную собственность, но истинно верующие монахи и теперь живут коммунами. Христианство было социалистической идеологией; благодаря этому оно стало религией народа и одержало победу.

Однако вместе с тем христианство претендовало на роль монопольной идеологии, он боролось с другими религиями и с другими богами, преследуя всякое инакомыслие. Никто не имел права усомниться в том, что написано в Библии – а в Библии было написано, что Земля лежит посреди Океана и накрыта как шатром, семью куполами неба, что в центре мира находится Иерусалим, а на Востоке, за Индией, расположен рай и там берут начало четыре священные реки: Тигр, Евфрат, Инд и Ганг. Это была древняя картина мира, позаимствованная когда-то из Вавилона, и она никак не совмещалась с античной наукой. В конце концов, отцы церкви, согласились принять систему Клавдия Птолемея, потихоньку признали, что наша планета – шар, и перенесли рай за седьмую птолемеевскую сферу, в «жилище блаженных». Однако в дальнейшем, когда церковь утвердилась, она уже не могла пойти на уступки Копернику и Галилею.

Церковь подавляла свободомыслие ученых, но причиной гибели античной науки было не всевластие церкви. В III веке н. э. далеко на Востоке появилось новое оружие, которое принесло гибель античной цивилизации.