

Голубь Павел Дмитриевич
Новичихина Татьяна Ивановна
г. Барнаул
genphys@uni-altai.ru

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Процесс получения информации, накопленных предыдущим опытом знаний, формирует мировоззрение человека и способствует его становлению как личности. Современное миропонимание является важнейшим компонентом человеческой культуры, способствующим развитию кругозора, эрудиции и самоуважения индивида. Именно в этом и состоит смысл получения образования.

Темпы развития науки и потоки научной информации определяются рядом факторов, в частности: потребностями материального производства; практическими потребностями человека; экономическим строем государства; уровнем состояния культуры и самой науки на данном этапе развития общества.

Наука – продукт деятельности многих поколений людей, и чтобы прогнозировать тенденции и направления её будущего развития, необходимо изучать, анализировать и систематизировать информацию об её историческом прошлом. С этих позиций вопрос об историческом наследии науки средневековья представляется весьма актуальным.

Принято считать средневековые эпохой застоя в развитии человеческой цивилизации в целом и науки, в частности. Однако исследование научной информации того времени показывает, что и в тот период человечеством получено немало важных и полезных сведений для его дальнейшего развития.

Начальный этап средневековья (VII-XI века) характеризуется заметным всплеском научных исследований на арабском востоке. И это не удивительно. Средневековый Восток славился богатством и культурой. Через арабские земли проходили морские и сухопутные торговые пути. Торговля требовала развития естественных наук: математики, пригодной для решения практических задач; развития астрономии для судоходства в любое время суток; развития измерительной техники (взвешивание, измерение объемов и т.п.); развития метрологии, понятной для представителей разных стран.

Виднейшим представителем арабской науки в тот период был Абу Хорезми (780 – 850 г.г.). Им написан трактат «Аль Джабар» - алгебра, где рассмотрены действия с целыми числами и дробями, вводится ноль, решаются линейные и квадратные уравнения.

Арабы раньше других начали развивать экспериментальную науку. Первым к опытным исследованиям обратился Бируни (973–1048 г.г.), изготовив «конический прибор», с помощью которого он производил точные определения плотностей различных веществ. В дальнейшем подобные исследования были продолжены Аль Хазини с помощью сконструированного им прибора, который

был назван «Весы мудрости». В своей «Книге о весах мудрости» (1121 г.) он приводит таблицу плотностей металлов, измеренных на этих весах с погрешностью меньше 4,5 граммов ($\approx 0,1\%$). Такой точности он достиг, учитывая плотность воздуха. Еще одним крупным ученым прославилась арабская наука – это Аль-Хайсам (965-1039 г.г.), которого в Европе знали как Алхазена. В изданной им «Книге оптики», описано как ему удалось получить изображения солнца и луны в камере-обскура. Изучая преломления света, он показал, что углы падения и преломления непропорциональны и что падающие и преломленные лучи лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным к границе сред в точку падения. Им так же измерена высота атмосферы – 52 тысячи шагов, что не очень точно.

Арабские ученые вели пристальные астрономические наблюдения. Уделяя внимание астрономическим исследованиям, Бируни удалось определить радиус Земли – 6490 км (по современным данным $R_z = 6370$ км). Крупным астрономом того времени был внук знаменитого Тимура – Улугбек (1394 – 1449 г.г.). Он построил в Самарканде астрономическую обсерваторию, оснатив её первоклассными приборами, позволяющими вести самые точные наблюдения за небесными светилами. Им были составлены точный каталог звезд и таблицы движения планет, с указанием их координат на небесной сфере.

В западной Европе наука раннего средневековья намного отставала от арабской. Мир средневекового европейца в большинстве своем ограничивался рамками своей усадьбы, столь же ограниченным было его миропонимание. Их представления о Земле, по сравнению с арабами, выглядели убогими – Земля уподоблялась плоской лепешке, накрытой хрустальным колпаком и плавающей в океане. По их мнению, небесная сфера состояла из нескольких поясов, на последнем из которых жили боги (седьмое небо). Грамотой владели в основном священники, читались только священные писания. Господствующей философией была религия. Природа понималась как результат божественного творения. По образному выражению католика Фомы Аквинского, философия рассматривалась как «служанка богословия».

Такое положение сохранялось несколько столетий, и только, начиная с 10 века, в Европе стали активно развиваться ремесла и торговля, восстанавливаются политические и культурные связи между странами. Оживление экономической, политической и культурной жизни общества требовало грамотных специалистов – юристов, врачей, экономистов и т.д.

По этой причине в ряде крупных городов Европы возникают университеты, первым из которых явился Болонский университет, открывшийся в начале 12 века. Затем открытие подобных университетов стало повсеместным: в Монпелье (1180 г.), Падуе (1222 г.), Тулузе (1229 г.), Гренобле (1339 г.), Праге (1348 г.), Флоренции (1349 г.), Кракове (1368 г.).

Структура средневекового университета в Европе была везде одинакова (см. схему).

Даже беглый анализ позволяет сделать вывод, что университеты в основном придерживались интересов церкви. Вопросы же естествознания изучались на медицинском факультете и отчасти на второй ступени

«младшего» факультета. Одной из основных форм обучения в этих университетах была лекция (в переводе буквально - «чтение»). Были введены, сохранившиеся до сих пор ученые степени доктора наук и магистра, а также звание профессора и доцента. Для торжественных ритуалов предусматривались докторские мантии и шапочки, которые можно видеть и в современных вузах, в качестве принадлежностей при различных церемониях.

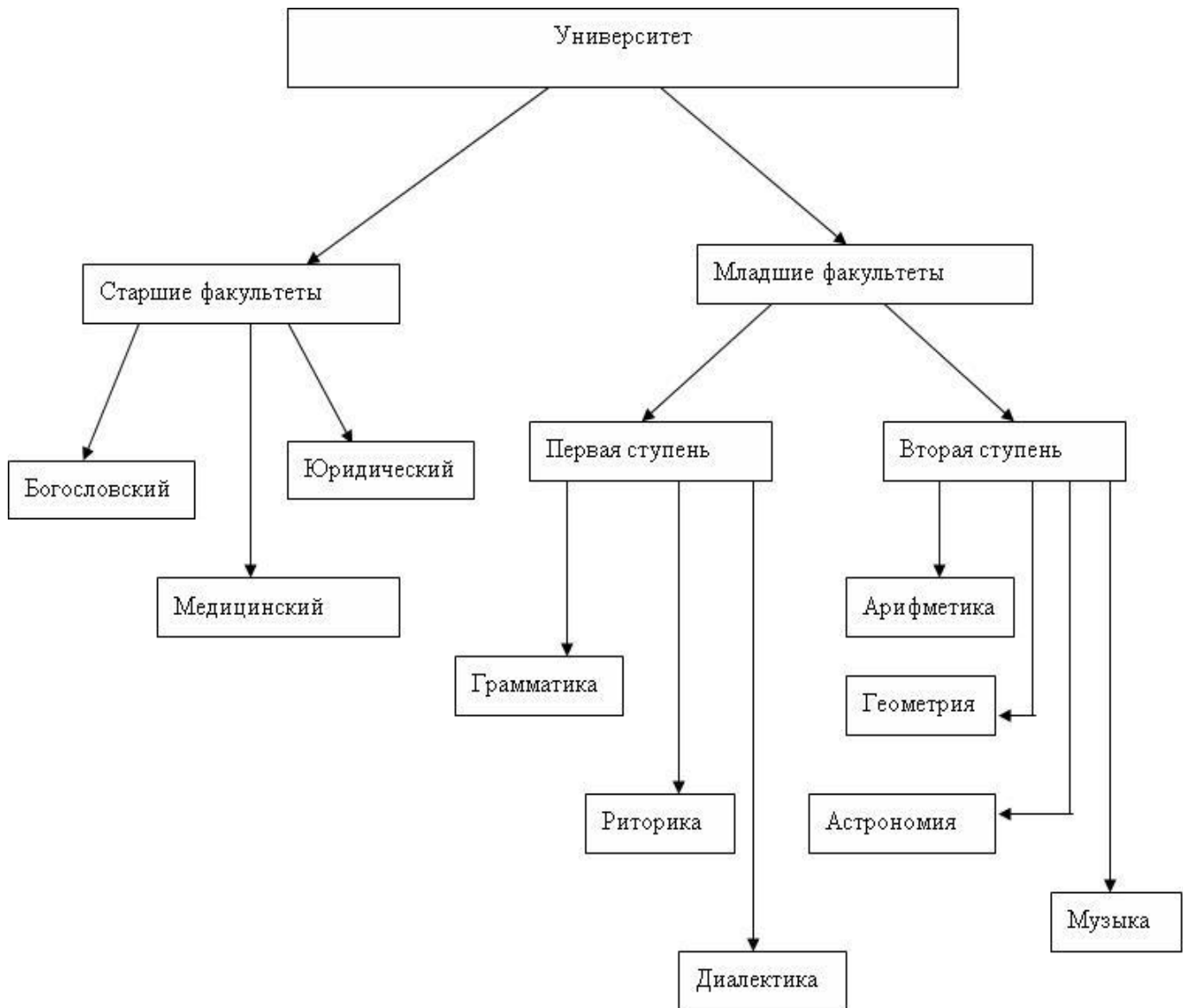


Схема. Структура средневекового университета.

Господствующим философским направлением в средние века стала схоластика (от латинского слова «schola» - школа). Схоласты считали, что наука должна доказывать непротиворечивость догм священного писания. Для объяснения явлений природы они приписывали телам таинственные силы и свойства.

В период господства схоластики в Западной Европе развились и другие естественные науки – астрология, алхимия, магия, зародившиеся еще ранее на Востоке и, как ни странно, активизирующиеся в наши дни.

Астрология ставила своей задачей предсказание судьбы людей по небесным светилам. У королей и крупных феодалов были свои астрологи. Даже Кеплер вынужден был заниматься астрологией и составлять гороскопы (это нужно было для добычи средств к существованию, чтобы в свободное время заниматься наукой). «Мать-астрология кормила дочь-астрономию» - говорил Кеплер.

Алхимия занималась отысканием «философского» камня, с помощью которого можно делать золото, а также достигнуть вечной молодости. Вся теория алхимиков была основана на вере в таинственные силы слов и заклинаний, определяющих, по их мнению, протекание и результаты химических процессов. Вместе с тем, в ходе многочисленных опытов, алхимики получили рецепты некоторых важных химических соединений.

Свободная, самостоятельная мысль беспощадно подавлялась. Однако и в этих условиях жили и работали люди, возвышавшиеся над общим уровнем, искавшие новые пути познания, новые способы извлечения научной информации. Одним из таких людей был Роджер Бэкон (1214-1294 г. г.) Он был исключительной личностью, провозвестником опытного естествознания, глубоко изучившим античные и арабские рукописи. Бэкон вел неутомимую борьбу с суевериями, разоблачал лежавшее в их основе невежество.

Он сам экспериментировал и ставил физические и химические опыты. Он объяснил возникновение радуги преломлением света в дождевых каплях, предсказал возможность создания оптических приборов, с помощью которых «отдаленные предметы кажутся приближенными и наоборот, так, что на невероятном расстоянии будем читать мельчайшие буквы и различать мельчайшие вещи, а также будем в состоянии рассматривать звезды как пожелаем». Людям со слабым зрением он советовал прикладывать к глазу выпуклую линзу.

Преследуемый церковной инквизицией, за свои прогрессивные взгляды Р. Бэкон просидел в тюрьме более 20 лет. Информация, выявленная Бэконом, распространяясь по Европе, нашла своих последователей во взглядах на природу и в других странах.

Возникновение и функционирование университетов явилось первой предпосылкой, послужившей всплеску европейской науки того периода. Изучение наследия античной науки в этих университетах стало второй предпосылкой укрепления научных подходов к объяснению окружающей действительности. И, наконец, третьей предпосылкой (пожалуй, главной) явилось развитие техники в тот период. Были сконструированы механические (колесные) часы; в 13 веке в Италии появились очки; был усовершенствован компас. По словам известного русского академика-кораблестроителя А.Н. Крылова: «Компас – инструмент малый, но без него не была бы открыта Америка» (1492 г., Колумб). Большую службу компас сослужил в ходе

кругосветного путешествия Магеллана (1519-1522 г. г.), когда было окончательно доказано, что Земля – шар.

В это время удалось наладить производство бумаги и организовать книгопечатание. Показательны такие цифры: с 1470 по 1500 год было издано книг – в Венеции – 2835; в Риме – 925, в Милане – 625; в Париже – 751; в Кёльне – 530; в Лондоне – 130; в Оксфорде – всего 7. Даже эти немногочисленные печатные издания позволили записывать и хранить информацию на бумажных носителях, что дало возможность использовать ее более широкому кругу исследователей, посвятивших свою жизнь поискам научной истины.

Полученная в стенах университетов и в частных лабораториях, научная информация, стала тем фундаментом, на котором в средние века появились нужные для практической деятельности технические изобретения: гидравлическое колесо (1526 г.); гидравлический насос, используемый в рудниках (1531 г.); первые гидросооружения – плотины (1570 г.); пресс для чеканки монет (1530 г.); станок для изготовления металлических лент (1579 г.); вязальные машины для чулок (1589 г.).

В это время на научном небосводе Европы ярко вспыхнула звезда великого Леонардо да Винчи (1452-1519 г. г.), который являлся выдающимся представителем наступившей в Италии эпохи Возрождения. Деятельность Леонардо да Винчи представляется весьма многогранной. Особенно интересны для нас его достижения в области механики, физики и техники. Механику он называет «краем математических наук». При описании механического движения Леонардо уже отходит от представлений Аристотеля, прочно укоренившихся в то время. В частности, он пишет: «Всякое движение стремится к своему сохранению... Всякое движение будет продолжать путь своего бега по прямой». Это еще не формулировка закона инерции, но верно выбранное направление к его открытию.

При изучении колебательного движения он близко подошел к современной трактовке явления резонанса, отмечая возрастание амплитуды колебаний при совпадении собственной частоты системы с частотой, действующей на неё силы извне. Леонардо уже тогда был уверен в невозможности создания вечного двигателя, резко критиковал тех, кто пытался этим заниматься.

В его трудах достаточно много места уделено гидравлике, где он решал теоретические задачи, продиктованные практическими потребностями: непосредственно занимался мелиорацией, постройкой шлюзов, проектированием оросительных каналов на реках Италии. Эти работы побудили его заняться теорией сообщающихся сосудов, гидравлических насосов – здесь он был близок к формулировке закона Паскаля. В оптике Леонардо да Винчи впервые ставит вопрос о волновой природе света, устанавливая схожесть в распространении звуковых, водяных и световых волн.

Для его научных изысканий характерна экспериментальная направленность, он всегда стремился проверить на опытах все свои гениальные догадки. «Опыт – отец всякой достоверности. Мудрость – дочь опыта» - писал он. Его познания в области астрономии позволили независимо от Коперника

вплотную подойти к пониманию гелиоцентрической системы мира. Заслуживает внимания следующее высказывание Леонардо: «Солнце не движется. Земля не в центре солнечного круга и не в центре мира... Земля – звезда, почти подобная Луне».

Особенно ярко проявился его талант как инженера-изобретателя. Перечень изобретений весьма внушителен: многоуровневый мост, водяные лыжи, махолёт, парашют, вертолёт, пушка, танк, самоходная тележка, акваланг, приспособления для водолаза, землечерпалка, ткацкие станки, прялка, спасательный круг, ламповое стекло, флейта и многое другое. Все механические аппараты, по замыслу их автора, должны приводиться в движение мускульной силой рук и ног человека. Это побуждало Леонардо заниматься анатомированием птиц, животных и умерших людей.

Интересно, что дошедшая до нас информация от да Винчи побудила немало его поклонников воплотить на практике его задумки. Так, по его чертежам был изготовлен пирамидальный парашют, который благополучно приземлился с высоты почти 2500 метров; в норвежском городе Ас построен мост длиной 100 метров, спроектированный великим итальянцем; собраны и удачно испытаны самодвижущаяся тележка и танк на гусеничном ходу. Некоторое затруднение вызвало испытание построенного по чертежам Леонардо планера – дельтаплана. Дело в том, что одним из методов шифровки своих проектов он избрал преднамеренное искажение отдельных деталей технических устройств. Это коснулось и дельтаплана, где на рисунке неверно указано расположение его передней и задней частей. Стоило только развернуть аппарат на 180 градусов, как он прекрасно спланировал с высокого холма вместе с испытателем. Английские подводники успешно испытали сделанный по проекту да Винчи скафандр (проброобраз водолазного костюма), в котором им удалось «погулять» по дну реки.

Эти примеры свидетельствуют о том, что Леонардо обладал даром предвидения технического плана. А его прогноз: «Люди будут собственной особой разбегаться по разным частям мира, не двигаясь с места» можно трактовать как предсказание возможности передачи телевизионного изображения или работы Интернета.

Однако самым революционным шагом в развитии средневековой науки следует считать гениальное творение великого польского астронома Николая Коперника (1473-1543 г. г.), предложившего и обосновавшего гелиоцентрическую систему мира. Революционность такой системы состояла в том, что до Коперника на протяжении почти двух тысяч лет господствовала предложенная Птолемеом, развитая Аристотелем и узаконенная церковью геоцентрическая система мироздания, которая утверждала, что центром Вселенной является Земля, а все планеты, в том числе, Солнце и Луна, движутся вокруг Земли («гео» - Земля). Коперник, проводя многочисленные астрономические наблюдения, пришел к идее об относительности движений и о равноправности наблюдаемого и наблюдателя. Сущность его великого открытия выражают слова, высеченные на пьедестале памятника – «Остановивший Солнце, сдвинувший Землю».

Действительно, в центре Вселенной Коперник поместил Солнце (отсюда – гелиоцентрическая система, т.к. «гелиос» - Солнце), вокруг которого вращаются (каждая по своей орбите) планеты. Новая теория предлагала по-новому смотреть на устройство мира – это был вызов церковному авторитету в вопросах природы. Коперник написал 6 томов «О вращении небесных сфер», где развивал и доказывал истинность своей теории, явившейся по сути научной программой исследования Вселенной. Естественно, что учение о гелиоцентрической системе мира вызвало категорическое неприятие со стороны церкви, так как оно противоречило священному писанию. Более того, не сразу была принята на веру теория Коперника и его коллегами-учеными. Однако среди них нашлись и такие, которых она захватила всецело и подвигла не только к признанию и изучению, но и развитию. Одним из таких продолжателей, дополнивших и распространивших идею гелиоцентризма, явился Джордано Бруно (1548-1600 г. г.), судьба которого сложилась весьма трагично.

Таким образом, в актив средневековой науки можно с уверенностью отнести следующие достижения:

- создание арифметики и основ алгебры;
- зарождение экспериментальных методов исследования;
- организация научно-образовательных учреждений (университетов);
- появление проектов первых опытных моделей (Леонардо да Винчи);
- конструирование технических устройств для практических нужд человека;
- зарождение основ нового мировоззрения (Р. Бэкон);
- создание гелиоцентрической системы мира (Н. Коперник).

Полученная научная информация в эпоху средневековья явилась тем фундаментом, на платформе которого дали ростки новые информационные технологии, используемые в современном образовании. Это привело к новому, более глубокому пониманию роли научной информации, выработка, накопление и тщательная обработка которой, способствовала переходу человеческой цивилизации на новый, более высокий уровень своего развития.