Министерство образования Ставропольского края

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ставропольский государственный педагогический институт»

Кафедра философии и социально-гуманитарных дисциплин

**РЕФЕРАТ**

**для сдачи кандидатского минимума**

**по дисциплине**

**«История и философия науки»**

**по теме:**

**«Зарождение научного знания в Античности: историко-теоретические предпосылки»**

**Выполнил:**

аспирант 1-го курса

заочной формы обучения

**Адиняева Виктория Владимировна**

**Проверил:**

доктор философских наук, профессор кафедры философии и социально-гуманитарных дисциплин

**Тронина Лариса Анатольевна**

Ставрополь, 2022 г.

**Содержание**

[Введение 3](#_Toc91238816)

[1. Античная наука 5](#_Toc91238817)

[1.1. Возникновение письменности 5](#_Toc91238818)

[1.2. География 7](#_Toc91238819)

[1.3. Биологические, медицинские и химические знания 9](#_Toc91238820)

[1.4. Астрономические знания 10](#_Toc91238821)

[1.5. Математические знания 14](#_Toc91238822)

[2. Формирование первых естественнонаучных программ. 18](#_Toc91238823)

[2.1. Великое открытие элеатов. 18](#_Toc91238824)

[2.2. Атомистическая программа 20](#_Toc91238825)

[2.3. Математическая программа 22](#_Toc91238826)

[Заключение 25](#_Toc91238827)

[Список использованной литературы 26](#_Toc91238828)

# **Введение**

Научным познание мира становится на новом уровне исторического развития, при­шедшем на смену эпохе первобытной родовой общины — на уровне цивилизации. Переход от мифологического к научному познанию был сложным, многообразным, противоречивым процессом, растянувшимся на многие тысячелетия.

В Х—1Х тыс. до н.э. наметился переход к качественно новому этапу развития каменного века, получившему название неолита - нового каменного века. Неолит характеризуется, прежде всего, значитель­ным совершенствованием техники обработки камня. Усложнились операции по обработке камня -появились сверление, шлифование, распиливание и другие операции. С их использованием создавались совершенно новые специализированные и высокопроизводитель­ные виды каменных орудий, а также орудий из дерева и кости. Была изобретена технология производства тканей и глиняной посуды. По­явились и совершенствовались первобытные транспортные средст­ва (сани, лыжи, лодки). Значительно повысилась производитель­ность труда. Хотя в мезолите стало более интенсивным собирательство, и были освоены приемы специализированной охоты, чему соот­ветствовал, в частности, особый быт, позволявший создавать сезонные, периодически заселявшиеся поселения, тем не менее, охота и собирательство постепенно исчерпывали свои возможнос­ти — им на смену пришли раннеземледельческие культуры. Все эти и другие, связанные с ними изменения, включая и такой важный фак­тор, как накопление опыта и знаний, привели к кардинальному пере­вороту в системе материального производства, получившему назва­ние неолитической революции.

Смысл этой революции в системе материального производства состоял в переходе от присваивающей экономики к производящей, т.е. от охоты и собирательства к земледелию и скотоводству. Люди научились сеять хлеб, который обеспечивал бесперебойное питание в течение всего года, разводить скот, регулярно снабжавший челове­ка мясом (кроме того, молоком, сыром, шкурами, кожей, шерстью и др.). Жизнь родовой общины стала более обеспеченной, стабиль­ной; люди стали меньше зависеть от природной среды, значительно повысилось общественное благосостояние. Неолитическая револю­ция была первым звеном цепи последовательных преобразований системы общественной жизни, в результате которых, в конечном счете, возникла цивилизация, а вместе с ней и наука.

По современным археологическим данным, первичными очагами земледелия и скотоводства являлись (в разное время) следующие области ойкумены: Передняя Азия, Северо-Восточная Африка, Юго-Восточная Азия, Центральная Америка (Мезоамерика) и андийский регион Южной Америки. Наиболее древний из них — Передняя Азия, ее лесостепные и предгорные области. По имеющимся сейчас дан­ным, первым злаком, который люди одомашнили, был ячмень. В X— VIII тыс. до н.э. его уже сеяли в Малой Азии, на западных склонах Иранского нагорья и Палестине. В малоазийском культурном комплексе Чатал-Хююк (вторая половина VII — первая половина VI тыс. до н.э.) культивировались уже 14 видов растений, среди которых главную роль играли пшеница, ячмень и горох. Но в горных условиях земледелие мало продуктивно. Только в результате миграционных движений в речные долины субтропического пояса земледелие полу­чило простор для своего победного развития. За 4000 лет земледелие распространилось по всей западной части Старого Света. Основным орудием древних земледельцев была сначала палка-копалка для рых­ления почвы. В дальнейшем (но не везде) к ней добавилась мотыга (палочно-отыжное земледелие). Скотоводство сложилось на две ты­сячи лет позже, но, тем не менее, земледелие, по-видимому, никогда не было единственной формой хозяйства; на ранних этапах своего ста­новления оно комбинировалось с охотой. Помощником человека на охоте выступала одомашненная еще в верхнем палеолите собака. В VII—VI тыс. до н.э. в Средней Азии, Северной Африке и на Балканах были одомашнены продуктовые животные, поставщики мяса (мел­кий рогатый скот, свиньи, коза, овца и др.). Несколько позже были одомашнены крупный рогатый скот, тягловые животные (осел, вер­блюд, северный олень, лошадь), которые были основным источни­ком, механических усилий до появления первых машин.

Переход первобытных общин к земледелию и скотоводству — до­статочно длительный процесс, сопряженный со значительным изме­нением образа жизни - переходом к оседлости. Закономерно, что на первых порах новые формы хозяйства (земледелие и скотоводство) сочетались со старыми (охотой и собирательством), занимая подчиненное место как второстепенный уклад. Длительность такого сосу­ществования двух укладов (присваивающего и производящего) опре­делялась конкретной (природной и социальной) обстановкой, в которой жила и трудилась родовая община. Переход к производящему хозяйству происходил быстрее там, где складывались неблагоприятные условия для охоты и собирательства, где кризисные ситуации, а/' также высокая плотность населения, не позволявшая использовать' традиционные способы добычи пищи, ставили человека перед необходимостью радикально изменять обстоятельства жизнедеятельнос­ти, способствовали появлению культурных и социальных инноваций.

1. **Античная наука**
	1. **Возникновение письменности**

Грандиозным по своей исторической значимости и последствиям событием было возникновение письменности. Письменность по сравнению с речью — принципиально новое средство общения, по­зволяющее закреплять, хранить и передавать речевую информацию с помощью начертательных знаков. Письменные знаки — это матери­альные предметы-посредники в общении людей между собой.

В отличие от непосредственного речевого общения письмен­ность способна преодолевать пространственные и временные грани­цы общения людей, выходить за пределы непосредственного взаимо­действия субъектов, развертывать содержание общения в простран­стве и во времени.

С возникновением письменности процесс общения как бы приоб­ретает два новых «измерения» — историческое и географическое. Один безвестный египетский писец свыше четырех тысяч лет назад, размышляя о значении письма, записал на папирусе: «Человек исче­зает, тело его становится прахом, все близкие его исчезают с поверх­ности земли, но писания заставляют вспомнить его устами тех, кто передает это в уста других. Книга нужнее построенного дома, лучше

роскошного дворца, лучше памятника в храме».

В истории письменности (и особенно ее конкретных видов) еще

немало тайн, загадок, нерасшифрованных страниц. Не все детали этого процесса в полной мере прояснены наукой. Это и не удивитель­но: ведь процесс становления письменности длился тысячелетия (на­чиная, возможно, с верхнего палеолита). И тем не менее основные этапы этого процесса уже достаточно обстоятельно выявлены, изуче­ны и сейчас мало у кого вызывают сомнения.

Принято считать, что первые, зачаточные формы неречевых (до-письменных) средств передачи информации связаны с так называе­мым предметным письмом. *Предметное письмо - это совокупность пред­метов, вещей, которые искусственно создавались (или сочетались из природ­ных вещей) одним человеком (или группой) для передачи* какой-либо *информа­ции другому человеку (группе).* В качестве таких знаковых предметов служили воткнутые у тропы ветки, зарубки на дереве, узоры из кам­ней, информирующие идущих следом соплеменников о направлении движения, дым от костра как знак опасности, пучок стрел как символ объявления войны и др. Вполне вероятно, что такое предметное письмо широко применялось уже в эпоху верхнего палеолита. С по­мощью предметного письма, а также магических ритуалов и симво­лов человечество в течение длительного времени осваивало знако­вую функцию вещей — способность определенной вещи указывать на нечто другое, принципиально отличное от самой этой вещи, - на другие вещи, явления, процессы.

Но предметное письмо носит абстрактный характер и, как пра­вило, требует предварительной договоренности для своего адекват­ного понимания. Если ее нет, то информация может быть понята неверно. Ярким примером здесь может служить рассказ древнегре­ческого историка Геродота о том послании, которое скифы напра­вили вторгнувшемуся в их страну древнеперсидскому царю Дарию. Они составили предметное письмо из птицы, мыши, лягушки и пяти стрел. Дарий извлек из этого послания смысл, противоположный тому, Который вкладывали скифы. И следствием стала гибель персидского войска

Следующий шаг в становлении письменности состоял в переход к использованию изобразительных средств закрепления информации. Первые изобразительные средства представлены рисуночные письмом — пиктографией.

*Пиктография - это фиксация и передача информации с помощью рисунков.* Пиктографическое письмо появилось еще в период расцвет первобытного общества в верхнем палеолите. С помощью последовательного размещения ряда рисунков, изображающих отдельные конкретные предметы, передается определенная информация о хозяйственных, общественных, военных и других ситуациях. Пиктографическое письмо имело множество несомненных достоинств, которые определили возможности его развития в более высокие формы письменности, вплоть до фонетической. К числу этих достоинств следуем отнести:

· возможность вводить новые промежуточные звенья повествовательности;

· достаточно высокий уровень абстрагирования, выделение главного, существенного;

· отсутствие необходимости в реалистичности изображения, в таком письме заложены значительные возможности схематизации и перерастания в условные изображения.

Основные направления исторического развития пиктографии следующие: выработка единого способа начертания рисунка, понятного для всех (или большинства) Представителей данного племени (рода, общины); закрепление за каждым рисунком более или менее определенного значения, смысла (иначе говоря, тенденция к общезначимости и однозначности, хотя, конечно, до полной однозназначности было еще далеко); обогащение набора пиктографических рисунков такими знаками, которые позволяют конкретизировать текст, пиктограммы, особенно в том, что касается счета, собственности имен и др. В связи с частой необходимостью передачи имен появился каче­ственно новый и перспективный прием — изображение имен людей некоторыми предметами, сходными по звучанию, но имеющими, ра­зумеется, совсем иную природу. Так постепенно зарождаются зачат­ки фонетического письма.

В течение нескольких тысячелетий пиктографическое письмо по­степенно перерастало *в идеографическое письмо,* где рисунки заменяют­ся определенными знаками. Идеографическое письмо развивалось в направлении от изображения определенных представлений (обра­зов, понятий) независимо от их звучания в устной речи — к иерогли­фам. Иероглифы одновременно указывали, и образы (представления, понятия), и те звуки, из которых состоят слова, обозначающие дан­ные образы (представления, понятия). На рубеже IV—III тыс. до н.э. иероглифическое письмо уже широко применялось в Месопотамии, а в 2400 г. до н.э. оно превратилось в упорядоченное словесно-слоговое письмо клинописного типа. Клинописное письмо было достаточ­но сложной системой, состоящей из нескольких сотен и даже тысяч специальных Знаков. Его усвоение требовало значительной специа­лизации и профессионализации. В древневавилонском обществе сформировался целый социальный слой — слой писцов. В течение III тыс. до н.э. складывается и египетская иероглифика.

Высшей формой письменности, сложившейся во II тыс. до н.э., было *фонетическое письмо, буквенное, в котором знаки обозначают не пред­меты, а слоги, звуки и графически передаются отдельные звуковые обозначе­ния.* Первое алфавитное письмо изобрели финикийцы. Финикий­ское письмо было положено в основу древнегреческого, а также ара­мейского письма, из которого позднее возникли индийская, персид­ская, арабская системы письменности.

Благодаря возможности хранения, накопления и передачи зна­ний письменность оказалась важнейшим стимулом для ускорения развития духовной культуры, явилась важнейшей предпосылкой ста­новления науки.

* 1. **География**

Рост населения, его подвижности, динамизма образа жизни, укрепле­ние племенных союзов, развитие военного дела, политический ивоенный экспансионизм, развитие обмена, торговли — все это спо­собствовало значительному расширению географического кругозо­ра человека.

Наряду с освоением новых пространств, развитием представлений о границах ойкумены (населенной части планеты) совершенст­вовались формы картографии, создавались карты — схемы местнос­ти, способы ориентации по звездам, особенно у народов, осваивавших океанские просторы, народов-мореплавателей (например, у на­родов Океании). Интересная характеристика географических познаний эпохи разложения первобытного общества и зарождения раннеклассовых отношений дана Л.Г. Морганом в исследовании жизни ирокезов:

Столетия за столетиями и племя за племенем протаптывал человек древние исхоженные тропы. От Атлантического океана до Миссисипи и от Северных озер до Мексиканского залива главные индейские пути через страну были так же тщательно и разумно проложены и так же хорошо известны, как наши собственные. По многим из, этих длиннейших троп ирокезы совершали военные экспедиции и таким образом, практически изучали географию страны. В пределах своих непосредственных территорий они так же были знакомы с географическими особенностями, маршрутами, путешествий,озерами**,** холмами и реками, как впоследствии мы сами.

На смену простейшим способам схематического изображения местности с помощью камней, палок, рисунков на песке и др., кото­рые были характерны для первобытного общества, приходят более долговременные и совершенные «карты». Их либо рисовали, либо вышивали на коже или ткани, либо чертили ножом на коре дерева и т.п. Эти карты обычно были схемами маршрута, так как отражали не местность в целом, а отдельный маршрут. На такой карте-схеме изображались гидрографическая сеть (главная река, ее притоки, озера и др.), речные пороги, броды, дороги, тропы, жилища, горы, следы проживания людей в данном районе и др. Длина маршрута определялась днях пути. Есть этнографические данные о том, что у некоторых народов была традиция собирать такие карты местности в особых хранилищах.

Новый дополнительный импульс развитию картографии был по­лучен вместе с расширением торговой деятельности, появлением класса купцов, осваивавших дальние и неизведанные торговые пути;

Наиболее распространенные и трудные маршруты снабжались определенными указательными знаками (на деревьях, на камнях, на ска­лах и др.), включая знаки, предупреждающие о возможности нападе­ния (так зарождалось то, что на современном языке называется «служба эксплуатации дорог»). Указательные знаки также отмеча­лись на картах-схемах маршрутов.

* 1. **Биологические, медицинские и химические знания**

Становление производящего хозяйства (земледелия и скотоводства) стимулировало и развитие биологических знаний. Прежде всего, это связано с доместикацией, имевшей колоссальное значение для судеб цивилизации. Одомашнивание животных и растений по самой своей сути предполагает использование такого фундаментального биологи­ческого явления, как искусственный отбор (селекция). Люди были еще очень далеки от понимания сущности искусственного отбора, но уже умели использовать этот метод для совершенствования своей хозяйственной деятельности. Опыт селекции передается из поколе­ния в поколение. Так, в XIV в. до н.э. в Хеттском государстве некто Киккули из Митаннии написал трактат о коневодстве, который явля­ется самой древней из дошедших до нас рукописей, целиком посвя­щенных биологической теме.

Благодаря селекции было выведено много новых пород животных и растений, заложена база современной аграрной культуры. Развитие скотоводства позволило освоить новые массивы зоологических, ве­теринарных знаний и навыков, а развитие земледелия способствова­ло накоплению ботанических, агрохимических и гидротехнических (в связи с мелиорацией и ирригацией) знаний. Еще в Древней Месо­потамии было открыто искусственное опыление финиковой пальмы, которое привело к получению большого сортового разнообразия этого дерева.

В эпоху классообразования от системы биологических знаний постепенно отпочковывается медицина как относительно самостоя­тельная отрасль знаний и практических навыков. Глубинной основой этого процесса является изменение отношения к человеку. Человек начинает осознавать свое кардинальное отличие не только от приро­ды, ее предметов и процессов, но и от других людей. Отрываясь от родовых связей, человек осознает себя как самоценное существо, которое хотя и связано с коллективом (соседско-территориальной общиной, патриархальной семьей и др.), его традициями и ценностя­ми, но уже имеет и свои индивидуальные ценности. В сознании появ­ляются новые элементы, представляющие собой зачаточные формы смысложизненных ориентиров. Человек впервые сталкивается с проблемой смысла своего существования. А это значит, что и поддержание жизни человека, его работоспособности приобретает особую ценность, значимость.

В этих условиях приоритетной сферой рациональной деятельности становится медицинская практика. В обществе растет престиж тех, кто берется лечить людей и кому это удается. Например, древне­греческий поэт Гомер в «Илиаде» следующим образом выражает глубочайшее уважение к лекарям-врачевателям:

Стоит многих людей один врачеватель искусный:

Вырежет он и стрелу, и рану присыплет лекарством.

*Илиада, XX, 514-515:1*

Лекарь, врачеватель — это, прежде всего знаток лечебных трав и народной медицины. Развивается древнейшая традиция лечебного применения средств растительного происхождения (травы, цветы, плоды, кора деревьев и др.) и средств минерального и животного происхождения (жир, части организмов животных и др.). Создаются приемы санитарии и гигиены, появляются физиотерапевтические процедуры: массаж, иглотерапия, диетика, разрабатываются новые хирургические приемы и соответственно металлические хирургичес­кие инструменты (скальпель, щипцы и др.). Совершенствуется акушерство одна из первых медицинских специальностей.

Конечно же, в первобытной медицине наряду с рациональными знаниями еще много и наивного. Так, древние вавилоняне считали, что жизнь связана с кровью, печень - главный орган жизни, содержавший запас Крови; органом же мышления они считали сердце. Поэтому наряду с народной медициной, лекарями-знатоками лекарственных трав, простейшей хирургии складывается и другой тип врачевателей знахари-заклинатели, опиравшиеся на мифологические и ма­гические Процедуры. Эта ветвь древней медицины со временем, трансформируется в храмовую медицину.

Первоначальное накопление химических знаний осуществлялось в области ремесленной прикладнойхимии**.** Основные виды такой деятельности: высокотемпературные процессы (металлургия, стеклоделие, керамика); получение красителей, косметических средств, лекарств, ядов, освоение бальзамирования; использование брожения для переработки органических веществ. Широкое распростране­ние получила обработка и подделка драгоценных камней. Кроме меди, бронзы и железа древние знали такие металлы, как свинец, олово, ртуть иих сплавы.

* 1. **Астрономические знания**

**Осознание связи небесных явлений и сезонов года.** Развитие аст­рономических знаний в рассматриваемую эпоху определялось в пер­вую очередь потребностями совершенствования календаря, счета времени. Важнейшим условием зарождения научной астрономии яв­лялось осознание связи небесных явлений и сезонов года, которое, по-видимому,формировалось еще в мезолите**.**

Если присваивающее хозяйство вполне могло обходиться лунным календарем, то производящее хозяйство требовало более точных знаний времени сельскохозяйственных работ (особенно времени по­сева и сбора урожая), которые могли базироваться лишь на солнеч­ном календаре, на солнечных циклах (годовом, суточном, сезонном). Известно, что 12 лунных месяцев составляют лунный год, равный 354,36 солнечных суток, который отличается от солнечного пример­но на 11 суток. Исторический процесс перехода от лунного календаря к солнечному был достаточно длительным.

Важным условием перехода от лунного календаря к солнечному являлось отделение наблюдений за интервалами времени от их при­вязки к биологическим ритмам (связанным с человеком и домашни­ми животными) и выделение некоторых внебиологических природ­ных «систем отсчета» для измерения интервалов времени. В таком качестве выступали, например, точки восхода Солнца в день летнего солнцестояния и захода в день зимнего солнцестояния, наблюдения за звездной группой Плеяд в созвездии Тельца, позволявшие коррек­тировать солнечное и лунное времяисчисления. Чтобы результатами подобного рода наблюдений можно было пользоваться неоднократ­но, их следовало каким-то образом фиксировать. Так появилась по­требность в создании соответствующих сооружений. В археологии такие сооружения известны в виде разного рода мегалитических кон­струкций. Даже в настоящее, космическое время, когда мы мало чему удивляемся, мегалитические сооружения древности поражают своей грандиозностью и загадочностью.

Мегалитические сооружения - это постройки из громадных ка­менных плит и камней. Известны их различные виды — дольмены (несколько вертикально установленных огромных каменных плит, сверху перекрытых горизонтально уложенными плитами), кромлехи (выстроенные в круг гигантские монолиты, иногда вместе с дольме­нами) и др. Большинство из них выполняло одновременно несколько функций — религиозно-культовую, произведения монументальной архитектуры, протонаучной астрономической обсерватории и др. Одним из наиболее известных является грандиозный мегалитический комплекс Стоунхендж в Англии, созданный на рубеже неолита и бронзового века.

Мегалитические сооружения строились так, что они позволяли с довольно высокой точностью ориентироваться на точку восхода Солнца, фиксировать день летнего и зимнего солнцестояния и даже предсказывать лунные затмения. Сооружения из огромных каменных плит и монолитов требовали колоссальных трудовых затрат, были результатом коллективного длительного труда многих десятков» и сотен, а иногда и тысяч людей. Это говорит о том, какое важное значение придавалось астрономическим знаниям в период становления цивилизации.

**Астрономия Древнего Египта.** В Древнем Египте связь небесных явлений и сёзонов года была осознана очень давно, очевидно, еще в период Древнего Царства (2664—2155 гг. до н.э.). Предвестником Нового года у древних египтян выступал Сириус. Первая видимость Сириуса на утреннем небе (гелиактический восход Сириуса) наступал за несколько недель до разлива Нила (около 20 июля), выхода его из берегов, наводнения, т.е. самого важного события в египетском сельскохозяйственном году. Эти земледельческие правила были первым шагом на пути становления научной астрономии.

В эпоху Среднего Царства (2052—1786 гг. до н.э.) были разработаны диагональные календари (деканы) — звездные часы, служившие для определения времени по звездам (разумеется, главным образом ночью). Такие календари обнаружены в пирамидах: уходивший в иной мир для своего путешествия должен был иметь все необходим мое, в том числе и звездные часы.

Со временем деканы перекочевали в астрологическую литературу, где они выступали в новой форме и новой роли — богов, определявших судьбу людей.

Египтяне оказали значительное влияние на становление древне­греческой астрономии, о чем есть много свидетельств античных ав­торов.

**Древневавилонская астрономия.** Еще большее развитие, чем в Древнем Египте, астрономия получила в Вавилонии и Ассирии. Так, в Месопотамии в начале ΙΙΙ тыс. до н.э. был принят лунный календарь.

а через тысячу лет — лунно-солнечный календарь. К лунному году (12 месяцев, 354 дня) время от времени добавлялся дополнительный «високосный» месяц, чтобы сравниться с солнечным годом;

(365,24 суток). Вавилонянам (халдеям) уже было известно, что 8 со­лнечных лет приблизительно равны 90 лунным месяцам; или 19 солнечных лет (6940 суток) равны 235 лунным месяцам. Точность лун­ного месяца здесь составляла 2 мин, а средняя продолжительность года лишь на 30 мин отличалась от действительной длительности тропического года в середине V в. до н.э. Достаточно точно рассчи­тывались лунные эфемериды, что позволяло вавилонским астроно­мам предсказывать лунные затмения. По-видимому, в середине VIII в. до н.э. началось систематическое наблюдение затмений, а в VII в. древневавилонские астрономы научились предсказывать лунные зат­мения.

Существуют исторические предания о том, что вавилонские аст­рономы якобы могли точно предсказывать не только лунные, но со­лнечные затмения. Однако сообщения о таких предсказаниях, якобы сделанные (учившимся у халдеев) Фалесом и другими мудрецами древ­ности, относятся к области легенд. Солнечные затмения можно точно предсказывать при условии, что известны расстояния между Со­лнцем, Землей и Луной. Но вавилонским астрономам (и всем вообще древним) такие расстояния не были известны; они не имели геомет­рической модели для объяснения затмений, и потому не могли точно предсказывать солнечные затмения. Астрономы Двуречья могли лишь предсказывать *возможность* солнечного затмения. Они знали, что солнечные затмения случаются обычно за полмесяца или через полмесяца после лунных и главным образом в промежутке между се­риями лунных затмений, когда не наблюдались они 41 или 47 месяцев. Тень на Солнце накатывала на 27-й или 28-й день лунного месяца.

Величайшим достижением древневавилонской астрономии стало развитие математических методов для предвычисления положений, Солнца, Луны и планет на небе, а также затмений и других небесных явлений. Древнегреческая астрономия впоследствии во многом ус­воила традиции астрономов древнего Междуречья.

На Древнем Востоке развитие астрономических знаний тесней­шим образом переплеталось с целями и задачами астрологии.

**Астрономия и астрология.** В древности астрономические знания накапливались системе астрологии. *Астрология - это уходящая своими корнями в магию деятельность, состоящая в предсказании будущего (судеб людей, событий разного рода) по поведению, расположению небесных тел (звезд, планет и др.) в форме гороскопов.* Древнейший из дошедших до нас гороскопов (из Вавилона) датируется второй половиной V в. до н.э.

Астрология строилась, с одной стороны, на религиозном убежде­нии, что небесные тела являются всесильными божествами и оказывают решающее влияние на судьбы людей и народов. С другой стороны, в основе астрологии лежит представление о всеобщей причинной связи вещей и их повторяемости - всякий раз, когда на небе будет наблюдаться одно и то же событие, последуют те же следствиям Из взаимного расположения планет между собой, а также из их отношения к знакам зодиака астрология пытается угадать будущие события и все течение жизни человека.

Астрология имеет древнюю историю. И в течение многих веков развитие астрономии являлось побочным результатом астрологичес­кой деятельности. В древности, средневековье, эпоху Возрождения власть имущие, вкладывая большие средства в строительство обсер­ваторий и совершенствование астрономических инструментов, пре­следовали вовсе не бескорыстные цели познания объективных зако­нов небесных тел, ожидали не почетных лавров покровителей науки, а совсем иного — усовершенствованных гороскопов, более точных астрологических предсказаний своей личной судьбы.

Начальные этапы отчуждения астрологии и астрономии, по-видимому, связаны с древнегреческой культурой. В IV в. до н.э. Евдокс Книдский уже не верил в предсказания астрологов. И побудительным мотивом греков в развитии математической астрономии были не астрологические прогнозы, а познание «вечно неизменного мира» и астрономических явлений. Но отчуждение астрономии и астрологии | происходило не просто. Так, величайший астроном древности К. Птолемей, создатель геоцентрической модели мироздания, зани­мался также и астрологией и обосновывал ее мировоззренчески. До нас дошел его астрологический трактат «Тетрабиблос». И даже в эпоху Возрождения не только отдельные монархи, но и целые городские общины содержат в штате чиновников астрологов, и вплоть до , XVII в. в европейские университеты на работу принимаются профессора для чтения курса астрологии, который преподавался наряду с курсом астрономии. Мода на астрологию дошла и до нашего времени, астрологические гороскопы являются неотъемлемым атрибутом многих периодических изданий.

В разное время в разных культурах в основных задачах астрологии могли изменяться акценты. Так, например, в старовавилонской астрологии в центре внимания была не судьба отдельного человека, а благополучие страны — погода, урожай, война, мир, судьбы царей и др. Но суть всегда оставалась одной -связать прямой необходимой причинной связью повседневные земные события (быстротекущей жизни людей и народов) с небесными явлениями. На первый взгляд, вполне научная задача. Но на самом деле это не так. Ведь наш мир устроен таким образом, что в нем нет прямой непосредственной необходимой причинной связи всего со всем. И потому хотя Космос, безусловно, оказывает определенное воздействие наземные явления (в том числе, например, геомагнитными бурями на состояние здоро­вья человека), конечные причины человеческих и социальных про­цессов и судеб лежат не за пределами Земли, а в земных факторах — природных (прежде всего, биологических) и социальных.

* 1. **Математические знания**

В рассматриваемую эпоху математические знания развивались в сле­дующих основных направлениях.

Во-первых, расширяются пределы считаемых предметов, по­являются словесные обозначения для чисел свыше 100 единиц - с на­чала до 1000, а затем вплоть до 10 000.

Во-вторых, закладываются предпосылки позиционной систе­мы счисления. Они состояли в совершенствовании умения считать не единицами, а сразу некоторым набором единиц (4, 5, чаще всего 10). Когда нужно было пересчитать большое количество одинаковых предметов (например, стадо скота), применялся так называемый групповой счет. Такой счет вело несколько человек: один — вел счет единицам, второй — десяткам, третий — сотням (наблюдения Н.Н. Миклухо-Маклая1 ). Развитие хозяйства, торговли требовало не просто умения считать, но и умения сохранять на длительное время или передавать на расстояния результаты счета (очень часто — боль­шие числа). Для этого применялись известные еще с древнейших времен бирки, шнуры, нарезки или узлы, на которых уже обозначаются не только единицы, но и группы единиц (по 4,5,10,20 единиц). По сути, формировался прообраз различных систем счисления.

В-третьих, формируются простейшие геометрические аб­стракции — прямой линии, угла, объема и др. Развитие земледелия, отношений земельной собственности требуют умения измерять рас­стояния, площади земельных участков (отсюда и происхождение слова «геометрия» — от древнегреческого «землемерие»). Развитие строительного дела, гончарного производства, распределение уро­жая зерновых и проч. требовало умения определять объемы Тел. В строительстве было необходимо уметь проводить прямые горизон­тальные и вертикальные линии, строить прямые углы и т.д. Натяну­тая веревка служила прообразом представления о геометрической прямой линии. Одним из важнейших свидетельств освоения челове­ком геометрических абстракций является зафиксированный археологами бурный всплеск использования геометрических орнаментов на сосудах, ткани, одежде. Геометрическая отвлеченность начинает превалировать в художественной изобразительной деятельности, передаче изображений животных, растений, человека.

На Древнем Востоке математика получила особое развитие в Месопотамии. Математика развивалась как средство решения повседневных практических задач, возникавших в царских храмовых хозяйствах (землемерие, вычисление объемов строительных и земля­ных работ, распределение продуктов между большим числом людей и др.). Найдено более сотни клинописных математических текстов, которые относятся к эпохе Древневавилонского царства (1894-1595 гг. до н.э.). Их расшифровка (Варден Ван Дер Б.Л. и др.) показа­ла, что в то время уже были освоены операции умножения, определения обратных величин, квадратов и кубов чисел, существовали таб­лицы с типичными задачами на вычисление, которые заучивали наизусть. Математики Древнего Вавилона уже оперировали позиционной системой счисления (в которой цифра имеет разное значение в зависимости от занимаемого ею места в составе числа). Система счисления была шестидесятеричной. Жителям Древнего Вавилона были известны приближенные значения отношения диаго­нали квадрата к его стороне (√2 они считали равным приблизительно 1,24; число *π—* приблизительно равным 3,125).

Вавилонская математика поднялась до алгебраического уровня, оперируя не числом конкретных предметов (людей, скота, камней и проч.), а числом вообще, числом как абстракцией. При этом числа рассматривались как некий символ иной, высшей реальности (наряду!с множеством других символов такой высшей реальности). Но у древ­них вавилонян, по-видимому, еще не было свойственного древнегре­ческой математике представления о Числах как некоторой абстрактной реальности, находящейся в особой связи с материальным**миром.**Поэтому у них не вызывали мировоззренческих проблем вопросы о природе несоизмеримых отношений и иррациональных чисел.

На современном математическом языке те типовые задачи, которые могли решать вавилоняне, выглядят следующим образом:

Алгебра и арифметика:

уравнения с одним неизвестным:

АХ=В; Х2 =А; Х2 ±АХ=В; Х3 =А; Х2 (Х+1)=А;

системы уравнений с двумя неизвестными

ХY=B, X±Y=A;

Х2 +Y2 =B, X±Y=A;

им были известны следующие формулы:

(А+В)2 =А2 +2АВ+В2

(А+В)(А-В)=А2 -В2

1+2+4+…+2n =2n +(2n -1)

12 +22 +32 +…+N2 =(⅓+⅔N)(1+2+3+…+N)

и суммирование арифметических прогрессии.

Геометрия:

пропорциональность для параллельных прямых;

теорема Пифагора;

площадь треугольника и трапеции;

площадь круга ≈ 3R2 ;

длина окружности ≈6π;

объем призмы и цилиндра;

объем усеченного конуса они считали по неправильной формуле:

½(3R2 + 3r2 ) (на самом деле он равен ⅓(R2 - r2 )).

Объем усеченной пирамиды с высотой *H* *,* квадратным верхним (В) и нижним (А) основаниями они определяли по неправильной формуле: *½(А2 + B* *2 );* на самом деле он равен *⅓ (А2 + АВ + B* *2 )Н.*

Основная общая особенность и общий исторический недостаток древневосточной математики — ее преимущественно рецептурный, алгоритмический, вычислительный характер. Математики Древнего Востока даже не пытались доказывать истинность тех вычислитель­ных формул, которые они использовали для решения конкретных практических задач. Все такие формулы строились в виде предписа­ний: «делай так-то и так-то». Потому и обучение математике состояло в механическом зазубривании и заучивании веками не изменявшихся способов решения типовых задач. Идеи математического доказатель­ства в древневосточной математике еще не было.

Вместе с тем у древних вавилонян уже складывались отдельные предпосылки становления математического доказательства.**Они** со­стояли в процедуре сведения сложных математических задач к про­шлым (типовым) задачам, а также в таком подборе задач, который позволял осуществлять проверку правильности решения.

1. **Формирование первых естественнонаучных программ.**
	1. **Великое открытие элеатов.**

Особое место в истории античной культуры занимает элейская школа. Представителям ее принадлежит великое открытие - нали­чие противоречия между двумя картинами мира в сознании человека;

одна из них - это та, которая получена посредством органов чувств, через наблюдение; другая - та, которая получена с помощью разум логики, рационального мышления.

Основоположником элейской школы (г. Элея на юге Италии) бы Ксенофан - один из первых рационалистических критиков мифологического мировоззрения. Но слава Элеи, ранее совсем неприметного города на юге Италии, связана с именами Парменида и Зенона великих представителей этой философской школы.

Парменид и его последователи убедительно показали, что результатом человеческого познания является не одна, а две различные кд тины мира -чувства дают одну картину мира, а разум - другую, причем эти картины мира могут быть принципиально противоположна Легендарные апории Зенона, собственно говоря, и посвящены об снованию и доказательству существования этих двух различных картин мира. Установление качественного различия между отражением мира разумом и чувствами (мышлением и ощущением, логическим чувственно-образным) было величайшим научно-философским открытием. Оно со всей силой и значимостью поставил вопрос о том, как возможно научное познание мира и возможно ли оно вообще. В эпоху сама возможность научного познания мира отнюдь не были самоочевидной. Немало мыслителей сомневалось в возможности естественнонаучного (и философского) познания мира. Идея познаемости мира буквально выстрадана человечеством.

Сами элеаты считали, что из двух картин мира подлинная та, которая постигается разумом. На этой основе они ввели качественно новое представление о первооснове мира, о его субстанции. Если представителей милетской Школы первооснова мира носит характере физического процесса, некоторой стихии (вода, воздух и др.), у пифагорейцев - абстрактно-математический характер (число), то алеатов она является абстрактно философской - бытие как таковом. Элеатовское бытие - это специфический теоретический объект предмет философского и никакого другого познания. По мнению элеатов, такой объект (бытие) никогда не возникал, не подвержен гибели, один-единственнен, неподвижен, закончен и совершенен. А самое главное, что бытие постигается только разумом и ни в коем случае ни чувствами. В своей философской поэме «О природе» Парменид говорит:

Ибо мыслить- то же, что быть...

Можно лишь то говорить и мыслить, что есть; бытие ведь

Есть, а ничто не есть: прошу тебя это обдумать.

По Пармениду, есть два пути познания — «путь истины» и «путь мнения». Путь истины — это познание разумом единого бытия, выде­ление его из бесконечного качественного многообразия вещей, кото­рое есть небытие. Путь истины — это путь отделения бытия от небы­тия. Путь мнения — это познание на уровне чувств, образов, которое не дает знания бытия, а только движется на уровне поверхностных свойств вещей, на уровне явления, небытия. Путь мнения — это путь нефилософского, обманчивого познания.

Софисты, Демокрит и Платон делают разные выводы из учения элеатов и по-разному решают поставленную элеатами проблему. Со­фисты (например, Горгий) используют качественное различие двух картин мира, двух путей познания для обоснования субъективного и прагматического характера познания, вплоть до скептицизма. (Из­вестный парадокс Горгия: «Ничего не существует; если бы и сущест­вовало, то было бы непознаваемо; если бы и было познаваемо, то не было бы передаваемо другому».) Кто же такие софисты?

В середине V в. до н.э. в условиях развивавшейся рабовладельчес­кой демократии появилась потребность в изменении системы обра­зования: вместо гимнастики и музыки на первый план выдвигаются необходимые в судах и народных Собраниях риторика, логика, фило­софия. Появились первые платные учителя философии, риторики, логики — софисты. Разъезжая по городам, они за плату учили красно­речию — умению говорить, убеждать, побеждать в спорах, выигры­вать тяжбы в суде. Обычно это яркие, активные, бойкие и часто, по-видимому, нагловатые, с оттенком нигилизма, но талантливые люди, смело разрывавшие со старыми традициями жизни и мысли.

Среди своих современников софисты пользовались далеко не самой лучшей репутацией. Нередко в них видели утонченных шарла­танов или дилетантов. Для этого имелись свои основания: в софисти­ке был силен прагматический момент. Софисты учили побеждать в споре не только во имя истины, но и часто вопреки ей. Так, напри­мер, софист Горгий заявлял, что может любую вещь и восхвалять, и ниспровергать независимо от ее объективных качеств (используя двусмысленность и многосмысленность (полисемантизм) словесных выражений, неправильности логических связей мысли и т.д.). Поэто­му под софистикой понимают умение использовать полемику, силу слова, логики для доказательства всего чего угодно, умения предста­вить истину ложью, а ложь — истиной, белое — черным, а черное — белым. Именно в софистике — корни того направления в истории философии, которое связано со скептицизмом и агностицизмом, с неверием в возможности познания человеком мира, отрицанием воз­можности и необходимости науки.

Демокрит и Платой занимали иную позицию в вопросе о познаваемости мира. Они верили в познание мира, в возможность и необхо­димость естествознания, хотя по-разному понимали объекты и пути познания. Демокрит и Платон — основатели двух исторически первых естественнонаучных программ познания природы.

* 1. **Атомистическая программа**

Одной из вершин античной культуры являлось атомистическое уче­ние Демокрита, основоположника античного материализма. Жизнь Демокрита образец глубокой преданности науке, познанию мира. Занятия наукой, философией он ставил превыше всего; истина для него — высшая ценность. Демокрит заявлял, что одно причинное объяснение он предпочитает обладанию (самым могущественным в то время) персидским престолом. Он много путешествовал по Восто­ку, был в Египте, Вавилонии, Индии и Эфиопии, усвоил научные и философские достижения древневосточных культур.

Демокрит поставил перед собой задачу создать такое учение, которое могло бы преодолеть противоречия, зафиксированные элеатами. Иначе говоря, такое учение, которое обеспечивало соответст­вие картины мира, открывающейся человеческим чувствам, картине мира конструируемой деятельностью мышления, дискурсивно, логической. На этом пути он осуществил переход от континуального к дискретному увидению мира. Демокрит исходил из безоговорочного при­знания истинного бытия существующим и существующим как многое. Он убедительно показал, что мыслить бытие, как многое, можно, если ввести понятие о неделимости элементарных оснований этого бытия - атомов. Бытие в собственном смысле этого слова — это атомы, которые движутся в пустоте в небытии.

В противоположность элеатам Демокрит учил, что реально существует не только бытие, но и небытие. Бытие — это атомы, небытие — пустота, пустое пространство. Пустота неподвижна и беспредельна; она не оказывает никакого влияния на находящиеся в ней тела, на бытие. Идея пустоты привела Демокрита к идее бесконечного про­странства, где во всех направлениях беспорядочно носятся, переме­щаются атомы (как пылинки в солнечном луче). Представление о пустоте — это достаточно сильная абстракция, требующая высокого уровня теоретического мышления. От понятия пустоты остается, только один шаг до понятия инерции, но древние греки этого шага не сделали.

Атом — неделимая, совершенно плотная, непроницаемая, не воспринимаемая чувствами (вследствие своей, как правило, малой вели­чины), самостоятельная частица вещества, атом неделим, вечен, не­изменен. Атомы никогда не возникают и никогда не погибают. Они бывают самой разнообразной формы — шарообразные, угловатые, крючкообразные, вогнутые, выпуклые и т.п. Атомы различны по размерам. Они невидимы,их можно только мыслить. В процессе движе­ния в пустоте атомы сталкиваются друг с другом и сцепливаются. Сцепление большого количества атомов составляет вещи. Возникно­вение и уничтожение вещей объясняются сложением и разделением атомов; изменение вещей — изменением порядка и положения (пово­рота) атомов. И если атомы вечны и неизменны, то вещи преходящи и изменчивы. Таким образом, атомизм соединил в одной картине рациональные моменты двух противоположных учений - учений Ге­раклита и Парменида: мир вещей текуч, изменчив, а мир атомов, из которых состоят вещи, неизменен, вечен.

По Демокриту, мир в целом — это беспредельная пустота, начи­ненная многими отдельными мирами. Отдельные миры образова­лись в результате того, что множество атомов, сталкиваясь, друг с другом, образуют вихри — кругообразные Движения атомов. В вихрях крупные и тяжелые атомы скапливаются в центре, а более легкие и малые вытесняются к периферии. Так возникли земля и небо. Небо образует огонь, воздух, светила. Земля — центр нашего мира, на краю которого находятся, звезды. Каждый мир замкнут. Число миров бес­конечно. Многие из них могут быть населенными. Демокрит впервые описал Млечный Путь как огромное скопление звезд. Миры преходя­щи: одни из них только возникают, другие находятся в расцвете, а третьи уже гибнут.

Исторической заслугой античного атомизма являлось также фор­мулирование и разработка принципа детерминизма (причинности). В соответствии с этим принципом любые события влекут за собой определенные следствия и в то же время представляют собой следст­вие из некоторых других событий, совершавшихся ранее Демокрит понимал принцип детерминизма механистически, отождествляя причинность и необходимость. Все, что происходит в мире, не толь­ко причинно обусловлено, но и необходимо, неизбежно. Он отвергал объективное существование случайности, говоря, что человек назы­вает событие случайным, когда не знает (или не хочет узнать) причи­ны события. Мир атомистов - мир сплошной необходимости, в кото­ром нет объективных случайностей.

Концепция атомизма — одна из самых эвристичных, одна из самых плодотворных и перспективных научно-исследовательских программ в истории науки. Она сыграла выдающуюся роль в разви­тии представлений о структуре материи, в ориентации движения естественнонаучной мысли на познание все более глубоких структурных уровней организации материи. И сейчас, спустя 2500 лет после ее возникновения, программа атомизма (применяемая уже не к ато­мам, а к элементарным частицам, из которых они состоят) является одним из краеугольных оснований естествознания, современной фи­зической картины мира.

* 1. **Математическая программа**

Если Демокрит решает сформулированное элеатами противоречие в "духе первичности и единственности чувственной реальности, то Платон считает логически допустимым другой путь Противоречие между знаниями, полученными органами чувств, и знаниями, полученными логикой, мышлением. Платон объясняет не трудностями процесса познания (как софисты) и не структурой чувственного ма­териального мира (как Демокрит), а возможным наличием двух ре­альностей, двух миров.

Первый мир — это мир множества единичных, изменяющихся, подвижных, отражаемых чувствами человека вещей; это - материальный мир. Второй мир — это мир вечных, общих и неизменных сущностей; мир общих идей, понятий; он постигается не чувствами, а разумом. Но что же представляют собой платоновские «идеи»? «Идея», имеет своим корнем слово «видеть», то, что видно разумом в вещи. Для Платона идея вещи не является отражением вещи, а наоборот: идея вещи хотя и существует в отрыве от самой вещи, но, тем не менее, сама является некоторым принципом оформления вещей, принципом, их конструирования.

Идея — это некоторое конструктивное начало-вещи, ее прообраз, парадигма, порождающая модель, принцип конструирования вещи. Идея — это старые мифологические боги, переведенные на абстракт­но-всеобщий, философско-категориальный язык. Вместе *с* тем идея — это и некоторое общее понятие, некоторое обобщение. Но это такое обобщение, которое характеризуется почти математической пре­дельностью, это такой предел абстрагирования, идеализации вещи, за которым вещь уже теряет свои существенные признаки. Объектив­ный идеализм Платона состоит не столько в том, что идеи являются обобщением вещей, существующим вне этих вещей, а в том, что идеи — это активный, конструктивный, порождающий базис самих вещей, такое исходное начало, без которого сама вещь существовать не может. Мир идей (или идеальный мир) — это реальность, которая сущест­вует, хотя и далеко от земного мира, но не на бесконечном расстоянии от него. Никто из богов или героев не пребывал в этом мире. Мир идей, идеальный мир первичен по отношению к миру чувственных вещей, материальному миру. Материальный мир произведен от иде­ального. Материальный мир - это сфера, в которой уже происходит затухание конструктивной активности идей, ее уменьшение, сокра­щение, затемнение и проч. То, что в мире идей характеризуется идеальной формой, в материальном мире характеризуется напласто­ванием случайных, индивидуальных, неповторимых свойств кон­кретных чувственных вещей. И чем дальше от земли и ближе к миру идей, тем стабильнее, устойчивее, неподвижнее организован мир. Так, далекие звезды отличаются стабильностью, неизменностью, не­подвижностью. На уровне планетных сфер уже появляется неустой­чивость, подвижность, нестабильность. А в самом мире земных вещей конструктивное идеальное начало ослабевает в такой мере, что вещи повсеместно становятся изменчивыми, движущимися, ин­дивидуализированными, разнообразными и неповторимыми и т.п.

Значительную роль в своей теории идей Платон отводит матема­тике. У Платона все бытие пронизано числами, числа - это путь к постижению идей, сущности мира. О значении, которое он придавал математике, свидетельствует надпись над входом в платоновскую Академию: «Несведущим в геометрии вход воспрещен». Эта высокая оценка математики определялась философскими взглядами Плато­на. Он считал, что только занятия математикой являются реальным средством познания вечных, идеальных, абсолютных истин. Платон не отвергал значения эмпирического знания о мире земных вещей, но считал, что это знание не может быть основой науки, так как приблизительно, неточно и лишь вероятно. Только познание мира идей, прежде всего с помощью математики, является единственной формой научного, достоверного познания. Математическими обра­зами и аналогиями пронизана вся философия Платона.

Вслед, за пифагорейцами Платон закладывал основы программы математизации познания природы. Но если пифагорейцы рассмат­ривали Космос как некоторую однородную гармоническую сферу, то Платон впервые вводит представление о неоднородности бытия, Космоса. Он разделяет Космос на две качественно различные облас­ти: божественную (вечное, неизменное бытие, небо) и земную (пре­ходящие, изменчивые вещи). Из представления о божественности Космоса Платон делает вывод, что небесные светила могут двигаться только равномерно, по идеальным окружностям и в одном и том же направлении.

**Заключение**

Изучая развитие наук в период античности, видно, что практически во всех науках принимали активное участие и делали множество открытий и изобретений практически одни и те же люди - Аристотель, Демокрит, Герон, Евклид, Гераклит и многие другие. Это наводит на мысль о взаимосвязи фактически всех существующих на античном этапе наук, когда многие науки ещё не были обособлены и представляли собой ответвления друг от друга. Основой всего была Философия, к ней обращались, из неё исходили и на неё опирались все науки античности. Философская мысль была первоосновой.

# **Список использованной литературы**

1. "Естествознание", курс лекций, Москва, 1998 г.

2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. М., 2008 г.

3. Ларионова И.Л. Античный мир: учебно-методическое пособие по курсу «Россия в мировой истории». Московский государственный институт электроники и математики, 2007 г.