25-28.01.22 Тема: Астрономия в древности

Трудно точно сказать, когда именно зародилась астрономия: до нас почти не дошли сведения, относящиеся к доисторическим временам. В ту отдаленную эпоху, когда люди были совершенно бессильны перед природой, возникла вера в могущественные силы, которые будто бы создали мир и управляют им, на протяжении многих веков обожествлялась Луна, Солнце, планеты. Об этом мы узнаем из мифов всех народов мира.

Первые представления о мироздании были очень наивными, они тесно переплетались с религиозными верованиями, в основу которых было положено разделение мира на две части - земную и небесную. Если сейчас каждый школьник

знает, что Земля сама является небесным телом, то раньше «земное» противопоставлялось «небесному». Думали, что существует «твердь небесная», к которой прикреплены звезды, а Землю принимали за неподвижный центр мироздания.

Геоцентрическая система мира.

Гиппарх, александрийский ученый, живший во 2 веке до н. э., и другие астрономы его времени уделяли много внимания наблюдениям за движением планет.

Эти движения представлялись им крайне запутанными. В самом деле, направления движения планет по небу как бы описывают по небу петли. Эта кажущаяся сложность в движении планет вызывается движением Земли вокруг Солнца - ведь мы наблюдаем планеты с Земли, которая сама движется. И когда Земля «догоняет» другую планету, то кажется, что планета как бы останавливается, а потом движется назад. Но древние астрономы думали, что планеты действительно совершают такие сложные движения вокруг Земли.

Во 2 веке н. э. александрийский астроном Птолемей выдвинул свою «систему

мира». Он пытался объяснить устройство Вселенной с учетом видимой сложности движения планет.

Считая Землю шарообразной, а размеры ее ничтожными по сравнению с расстоянием до планет и тем более звезд. Птолемей, однако, вслед за Аристотелем утверждал, что Земля - неподвижный центр Вселенной. Так как Птолемей считал Землю центром Вселенной, его система мира была названа геоцентрической.

Вокруг земли по Птолемею, движутся (в порядке удаленности от Земли) Луна,

Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн, звезды. Но если движение Луны, Солнца, звезд круговое, то движение планет гораздо сложнее. Каждая из планет, по мнению Птолемея, движется не вокруг Земли, а вокруг некоторой точки. Точка эта в свою очередь движется по кругу, в центре которого находится Земля. Круг, описываемый планетой вокруг движущейся точки, Птолемей назвал эпициклом, а круг, по которому движется точка около Земли, - деферентом.

Трудно представить, чтобы в природе совершались такие запутанные движения, да еще вокруг воображаемых точек. Такое искусственное построение потребовалось Птолемею для того чтобы, основываясь на ложном представлении о неподвижности Земли, расположенной в центре Вселенной, объяснить видимую сложность движения планет.

Птолемей был блестящим для своего времени математиком. Но он разделял взгляд Аристотеля, который считал, что Земля неподвижна и только она может быть центром Вселенной.

Система мира Аристотеля-Птолемея казалась современникам правдоподобной. Она давала возможность заранее вычислять движение планет на будущее время - это было необходимо для ориентировки в пути во время путешествий и для календаря. Эту ложную систему признавали почти полторы тысячи лет.

Также эту систему признавало Христианская религия. В основу своего миропонимания христианство положило библейскую легенду о сотворении мира Богом за шесть дней. По этой легенде Земля является «сосредоточием» Вселенной, а небесные светила созданы для того, чтобы освещать Землю и украшать небесный свод. Всякое отступление от этих взглядов христианство беспощадно преследовало. Система мира Аристотеля - Птолемея, ставившая Землю в центр мироздания, как нельзя лучше отвечала христианскому вероучению.

Таблицы, составленные Птолемеем, позволяли определить заранее положение планет на небе. Но с течением времени астрономы обнаружили расхождение наблюдаемых положений планет с предвычисленными. На протяжении веков думали, что система мира Птолемея просто недостаточно совершенна и пытаясь усовершенствовать ее, вводили для каждой планеты новые и новые комбинации круговых движений.

Гелиоцентрическая система мира.

Свою систему мира великий польский астроном Николай Коперник (1473-1543)

изложил в книге «О вращениях небесных сфер», вышедшей в год его смерти. В этой книге он доказал, что Вселенная устроена совсем не так, как много веков утверждала религия.

Во все странах почти полтора тысячелетия владело умами людей ложное учение Птолемея, который утверждал, что Земля неподвижно покоится в центре Вселенной. Последователи Птолемея в угоду церкви придумывали все новые «разъяснения» и «доказательства» движения планет вокруг Земли, чтобы сохранить «истинность» и «святость» его ложного учения. Но от этого система Птолемея становилась все более надуманной и искусственной.

Задолго до Птолемея греческий ученый Аристарх утверждал, что Земля движется вокруг Солнца. Позже, в средние века, передовые ученые разделяли точку зрения Аристарха о строении мира и отвергали ложное учение Птолемея. Незадолго до Коперника великие итальянские ученые Николай Кузанский и Леонардо да Винчи утверждали, что Земля движется, что она совсем не находится в центре Вселенной и не занимает в ней исключительного положения.

Почему же, несмотря на это, система Птолемея продолжала господствовать?

Потому, что она опиралась на всесильную церковную власть, которая подавляла свободную мысль, мешала развитию науки. Кроме того, ученые, отвергавшие учение Птолемея и высказывавшие правильный взгляды на устройство Вселенной, не могли еще их убедительно обосновать.

Это удалось сделать только Николаю Копернику. После тридцати лет упорнейшего труда, долгих размышлений и сложных математических вычислений он показал, что Земля - только одна из планет, а все планеты обращаются вокруг Солнца.

Своей книгой он бросил вызов церковным авторитетам, разоблачая их полное невежество в вопросах устройства Вселенной.

Коперник не дожил до того времени, когда его книга распространилась по всему свету, открывая людям правду о Вселенной. Он был при смерти, когда друзья принесли и вложили в его холодеющие руки первый экземпляр книги.

Коперник родился в 1473 г. в польском городе Торуни. Он жил в трудное время, когда Польша и ее сосед - Русское государство - продолжало вековую борьбу с захватчиками - тевтонскими рыцарями и татаро-монголами, стремившимися поработить славянские народы.

Коперник рано лишился родителей. Его воспитал дядя по матери Лукаш Ватцельроде - выдающийся общественно-политический деятель того времени. Жажда знаний владела Коперником с детства, Сначала он учился у себя на родине. Потом продолжал образование в итальянских университетах, Конечно, астрономия там изучалась по Птолемею, но Коперник тщательно изучал и все сохранившиеся труды великих математиков и астрономию древности. У него уже тогда возникли мысли о правоте догадок Аристарха, о ложности системы Птолемея. Но неодной астрономией занимался Коперник. Он изучал философию, право, медицину и вернулся на родину всесторонне образованным, для своего времени, человеком.

По возвращении из Италии Коперник поселился в Вармии - сначала в городе Лицбарке, потом в Фромборке, Деятельность его была необычайно разнообразно. Он принимал самое активное участие в управлении областью: ведал ее финансовыми, хозяйственными и другими делами. В то же время Коперник неустанно размышлял над истинным устройством солнечной системы и постепенно пришел к своему великому открытию.

Что же заключает в себе книга Коперника «О вращении небесных сфер» и почему она нанесла такой сокрушительный удар по системе птолемея, которая со всеми изъянами держалась четырнадцать веков под покровительством всесильной в ту эпоху церковной власти? В этой книге Николай Коперник утверждал, что Земля и другие планеты - спутники солнца. Он показал, что именно движение Земли вокруг солнца и ее суточным вращением вокруг своей оси объясняется видимое движение Солнца, странная запутанность в движении планет и видимое вращение небесного свода.

Гениально просто Коперник объяснял, что мы воспринимаем движение далеких небесных тел так же, как и перемещение различных предметов на Земле, когда сами находимся в движении.

Мы скользим в лодке по спокойно текущей реке, и нам кажется, что лодка и мы в ней неподвижны, а берега «плывут» в обратном направлении. Точно так же нам только кажется, что Солнце движется вокруг Земли. А на самом деле Земля со всем, что на ней находится, движется вокруг Солнца и в течение года совершает полный оборот по своей орбите.

И точно так же, когда Земля в своем движении вокруг Солнца обгоняет другую планету, нам кажется, что планета движется назад, описывая петлю на небе. В действительности планеты движутся вокруг Солнца по орбитам правильной, хотя и не идеально круговой формы, не делая никаких петель. Коперник, как и древнегреческие ученые, что орбиты, по которым движутся планеты, могут быть только круговыми.

Спустя три четверти века немецкий астроном Иоганн Кеплер, продолжатель дела Коперника, доказал, что орбиты всех планет представляют собой вытянутые окружности - эллипсы.

Звезды Коперник считал неподвижными. Сторонники Птолемея настаивали на неподвижности Земли, утверждали, что если бы Земля двигалась в пространстве, то при наблюдении неба в разное время нам должно было бы казаться, что звезды смещаются, меняют свое положение на небе. Но таких смещений звезд за много веков не заметил ни один астроном. Именно в этом сторонники учения Птолемея хотели видеть доказательство неподвижности Земли.

Однако Коперник утверждал, что звезды находятся на невообразимо огромных расстояниях. Поэтому ничтожные смещения их не могли быть замечены. Действительно, расстояния от нас даже до ближайших звезд оказались настолько большими, что еще спустя три века после Коперника они поддавались точному определению. Только в 1837 г. русский астроном Василий Яковлевич Струве положил начало точному определению расстояний до звезд.

Понятно, какое потрясающее впечатление должна была произвести книга, в которой Коперник объяснил мир, не считаясь с религией и даже отвергая всякий авторитет церкви в делах науки. Деятели церкви не сразу поняли, какой удар по религии наносит научный труд Коперника, в котором он низвел Землю на положение одной из планет. Некоторой время книга свободно распространялась среди ученых. Прошло не много лет, и революционное значение великой книги проявилось

в полной мере. Выдвинулись другие крупные ученые - продолжатели дела Коперника. Они развивали и распространяли идею бесконечности Вселенной, в которой Земля - как бы песчинка, а миров - бесчисленное множество. С этого времени церковь начала ожесточенное преследование сторонников учения Коперника.

Новое учение о солнечной системе -гелиоцентрическое- утверждалось в жесточайшей борьбе с религией. Учение Коперника подрывало самые основы религиозного мировоззрения и открывало широкий путь к материалистическому, подлинно научному познанию явлений природы.

Во второй половине 16 века учение Коперника нашло своих сторонников среди передовых ученых разных стран. Выдвинулись и такие ученые, которые не только пропогандировали учение Коперника, но углубляли и расширяли его.

Коперник полагал, что Вселенная ограничена сферой неподвижных звезд, которые расположены на невообразимо огромных, но все-таки конечных расстояниях от нас и от Солнца. В учении Коперника утверждалась огромность Вселенной и бесконечность ее. Коперник также впервые в астрономии не только дал правильную схему строения Солнечной системы, но и определил относительные расстояния планет от солнца и вычислил период их обращения вокруг него.

Становление гелиоцентрического мировоззренния.

Учение Коперника было признано не сразу. Мы знаем: что по приговору инквизиции в 1600 году был сожжен в Риме выдающийся итальянский философ, последователь Коперника Джордано Бруно (1548-1600). Бруно, развивая учение Коперника, утверждал, что во Вселенной нет и не может быть центра, что Солнце - это только центр Солнечной системы. Он также высказывал гениальную догадку о том, что звезды - такие же солнца, как наше, причем вокруг бесчисленных звезд движутся планеты, на многих из которых существует разумная жизнь. Ни пытки, ни костер инквизиции не сломили волю Джордано Бруно, не заставили его отречься от нового учения.

В 1609 году Галилео Галилей (1564-1642) впервые направил на небо телескоп и сделал открытия, наглядно подтверждающие открытия Коперника. На Луне он увидел горы. Значит, поверхность Луны в какой-то степени сходна с земной и не существует принципиального различия между «земным» и «небесным». Галилей открыл четыре спутника Юпитера. Их движение вокруг Юпитера опровергло ошибочное представление о том, что только Земля может быть центром небесных тел. Галилей обнаружил, что Венера, подобно Луне, меняет свои фазы. Следовательно, Венера - шарообразное тело, которое светит отраженным солнечным светом. Изучая особенности изменения вида Венеры, Галилей сделал правильный вывод о том, что она движется не вокруг Земли, а вокруг Солнца. НА Солнце, олицетворявшем «небесную чистоту», Галилей открыл пятна и, наблюдая за ними, установил, что Солнце вращается вокруг своей оси. Значит, различным небесным телам, например Солнцу, присуще осевое вращение. Наконец, он обнаружил, что Млечный путь - это множество слабых звезд, не различимых невооруженным глазом. Следовательно, Вселенная значительно грандиознее, чем думали раньше, и крайне наивно было предполагать, что она за сутки совершает полный оборот вокруг маленькой Земли.

Открытие Галилея умножили число сторонников гелиоцентрической системы мира и одновременно заставили церковь усилить преследования коперниканцев. В 1616 году книга Коперника «О вращениях небесных сфер» была внесена в список запрещенных книг, а изложенное в ней противоречащим Священному Писанию. Галилею запретили пропагандировать учение Коперника. Однако в 1632 году ему все-таки удалось опубликовать книгу «Диалог о двух главнейших системах мира - птолемеевой и коперниковой», в которой он сумел убедительно показать истинность гелиоцентрической системы, чем и навлек на себя гнев католической церкви. В 1633 году Галилей предстал перед судом инквизиции. Престарелого ученого заставили подписать «отречение» от своих взглядов и до конца жизни держали под надзором инквизиции. Лишь в 1992 году католическая церковь окончательно оправдала Галилея.

Казнь Бруно, официальный запрет учения Коперника, суд над Галилеем не смогли остановить распространение коперничества. В Австрии Иоганн Кеплер (1571-1630) развил учение Коперника, открыв законы движения планет. В Англии Исаак Ньютон (1643-1727) опубликовал свой знаменитый закон всемирного тяготения. В России учение Коперника смело поддерживал М. В. Ломоносов (1711-1765), который открыл атмосферу на Венере, защищал идею о множественности обитаемых миров.

[**leyla.alkhuvatova@mail.ru**](mailto:leyla.alkhuvatova@mail.ru)