**Дата 13.01.21**

**ГРУППА 20-Эк-1д**

**Предмет Астрономия**

**Тема: История развития астрономии**

Приступая к изучению истории астрономии, целесообразно составить предварительно представление о месте астрономии в системе наук и ее роли в культуре общества. В ранние времена — вплоть до XIX века — перед астрономией стояли ограниченные задачи, касающиеся исследования светил, относящихся к Солнечной системе. Объекты, находящиеся вне Галактики, были недоступны для наблюдения, представления об устройстве Вселенной были чисто умозрительными. В современную эпоху — к началу XXI века — астрономия стала наукой, изучающей небесные тела и их системы во всем многообразии для выявления закономерностей пространственного распределения, кинематических и динамических свойств, строения и эволюции этих объектов. Предметом истории астрономии является раскрытие процессов ее формирования как науки во взаимосвязи с происходившими изменениями общественной жизни и культуры. Астрономия относится к естественным наукам, поэтому ее прогресс в значительной степени обусловлен достигнутым в тот или иной период уровнем других областей естествознания. Цель естественных наук — установление так называемых «законов природы» и познание мира, управляемого этими законами. Любая наука представляет собой эволюционирующую открытую систему, «погруженную» в общество и многими путями взаимодействующую с ним. Совокупность наук сама по себе является сложной системой более высокого порядка, которая в свою очередь входит в качестве подсистемы в культуру человечества. Введение: место астрономии в системе естественных наук 5 Под культурой понимается совокупность выработанных в человеческом обществе методов обеспечения жизнедеятельности людей — удовлетворения их материальных и духовных потребностей, изготовления необходимых для реализации этой цели вещей, а также организации общества. В культуре тесно переплетены две ее формы — материальная и духовная. Без духовной невозможно совершенствование и материальной культуры. Так, например, при создании книги, постройке дома и т. п. необходимо взаимодействие обеих форм культуры. Вместе с тем соотношение их в человеческой деятельности на различных этапах развития той или иной общественной формации неодинаково. После того как достигнут достаточно высокий уровень культуры в обществе, для удовлетворения материальных потребностей общества становятся необходимыми научные знания о природе. Научные усилия затрачиваются на то, чтобы через понимание природных явлений организовать жизнедеятельность в окружающем человека мире. В дальнейшем эволюция науки происходит по ее собственным законам, хотя при этом на ней сказываются внешние экономические и политические обстоятельства. Они обусловливают ускорение или замедление прогресса в общественной формации и соответственно определяют отношение общества к научным исследованиям. Эти общие положения в полной мере относятся и к астрономии, что будет показано в ходе изложения ее истории. Развитие не только науки, но и других областей культуры представляет собой сложный процесс, определяемый многими факторами. К важнейшим из них можно отнести следующие: а) внешние условия жизни, связанные главным образом с особенностями среды обитания (географический фактор); б) особенности формирования структуры общества и его традиции (исторический фактор); в) влияние контактов с другими культурами (степень открытости общества). Характерным примером общества, в котором развитие культуры определялось в значительной мере благоприятными географическими условиями, являлась Вавилония — теплый климат, наличие водных ресурсов, плодородная почва. Важную роль играли также контакты с Индией и средиземноморскими культурами. В отличие от Вавилонии Япония развивалась изолированно, и там сформировалась во многих отношениях иная, чем в соседних странах, культура. Достаточно развитым сообществам как одна из составляющих духовной культуры свойственна идеология — совокупность представлений, созданных той или иной группой и используемых в целях обеспечения власти Введение: место астрономии в системе естественных наук 6 над членами сообщества и унификации общества. Понятие идеологии не совпадает с понятием мировоззрения, которое является особенностью индивидуума и формируется воспитанием, условиями жизни, образованием и другими обстоятельствами. Идеология может сильнейшим образом сказываться на культуре и отношении к науке. Наиболее распространенный вид идеологии — религия. В древности астрономические знания обычно использовались служителями религии для укрепления своего влияния в обществе. Необходимость совершенствования технологии материального производства на основе научных знаний делает науку востребованной в любом структурированном обществе. Технология нужна не только для создания предметов материальной культуры, но и для использования свойств природы в интересах общества. Это не означает, что следует «покорять природу», как считали некоторые философы. Например, по утверждению М. Хайдеггера «ученый, как и технолог, всего лишь игрушка в руках воли к власти, замаскированной под жажду знания»1 . Такая точка зрения представляется крайне упрощенной, а следование ей — попытки покорить природу — приводило и приводит к негативным последствиям. Человечество является частью природы, поэтому усилия ученых должны быть направлены не на подчинение природы, а на познание ее законов с тем, чтобы на их основе организовать жизнедеятельность общества в окружающем мире. По выражению К. Пирсона «законы природы мы понимаем как описания, а не предписания»2 . Сформулированные людьми закономерности всегда остаются в той или иной мере субъективными — «справедливыми в определенный момент времени и в определенном месте» 3 . Можно полагать, что познание природы (в примитивной форме) началось с образованием первых человеческих сообществ, то есть в раннем каменном веке (палеолите). Непосредственных свидетельств о духовном мире людей палеолита и тем более об их астрономических познаниях не имеется, хотя по этому поводу и высказывались различные предположения. Так, например, отмечалось, что первобытные люди могли определять направление север–юг и ориентироваться по небесным светилам. Однако имеющиеся археологические данные позволяют изучать историю возникновения науки лишь начиная с неолита и бронзового века. Конец эпохи неолита (7 – 5-е тысячелетия до н.э.) ознаменовался так называемой неолитической революцией. До нее деятельность человеческих общин ограничивалась собирательством естественных ресурсов — съедобных растений, охотой и рыболовством, то есть восприятие природы было пассивным. В результате «организации природы» путем развития земле1Heidegger M., The Question Concerning Technology, 1977 2Pearson K., Grammar of Science, 1892 3Needham J., Science and Society in East and West, 1969 Введение: место астрономии в системе естественных наук 7 делия и животноводства роль человека по отношению к окружающей его природной обстановке стала активной. Для осуществления этого нужны были знания, которые черпались из повседневного опыта. Таким путем возникала эмпирическая наука, заключавшаяся в то время лишь в обобщении опыта, и на ее основе создавалась технология. Переход к конкретной форме хозяйственной деятельности обусловливался характером среды обитания. Так, в Месопотамии и Египте теплый климат и возможности орошения и удобрения почвы позволяли собирать хорошие урожаи зерновых, поэтому живущие там народы занимались преимущественно земледелием. При занятиях земледелием требуется оседлый образ жизни, и поэтому возникают стабильные поселения. Укрупнение этих поселений приводило к образованию городов. Городским цивилизациям свойственно более быстрое, чем для кочевых сообществ, развитие культуры. Правитель («царь») города или области строил пышные дворцы, украшая их произведениями искусства. Господствовавшая в духовной жизни религия стимулировала строительство грандиозных храмов. Рост городов приводил к расширению торговых связей, что в свою очередь вызывало необходимость строительства дорог. Ремеслами занимались преимущественно в городах, что способствовало развитию там технологий и стимулировало потребность в знаниях. Появление начальных сведений по математике и астрономии связано в первую очередь с хозяйственной деятельностью. Для регулирования сельскохозяйственных работ необходим календарь, по которому должны устанавливаться сроки посева и уборки урожая. Для составления календарей требуются долговременные наблюдения за небесными светилами. Неизменное и недоступное небо считалось областью идеального, а значит и обиталищем богов. Поэтому жрецы, «узнававшие от богов» их волю и сообщавшие ее правителям и народу, стали первыми наблюдателями небесных явлений. По своим наблюдениям они устанавливали закономерности движения небесных тел. Таким образом, возникновение астрономии как науки было вызвано духовными (религия) и практическими (земледелие) потребностями общества. Для ведения учета хозяйственной деятельности (не только земледелия) нужно было создать систему счета, положившую начало математике, в которую вошли и элементы геометрии, необходимые при организации землепользования. Письменность появилась в процессе неолитической революции как средство распространения и хранения информации. Сначала для этих целей служили упрощенные рисунки, символизирующие различные события — т. н. пиктографическое письмо (как его пример можно назвать наскальную живопись). Оно совершенствовалось, переходя сначала в знаковую (иероглифическую) форму, а затем — в алфавитную. Создание письменности ускорило развитие культуры. Введение: место астрономии в системе естественных наук 8 Те общественные структуры, существование которых обеспечивалось скотоводством и охотой, не смогли получить сколько-нибудь значительных сведений о небесных явлениях, поскольку в них не производились долговременные наблюдения неба. Отставали они от городских (земледельческих) цивилизаций и в других областях культуры. Тем не менее, нельзя исключить, что при контактах с представителями более развитой культуры эти сообщества могли воспринять начатки научных знаний. В частности, вполне возможно, что им в своих странствиях приходилось ориентироваться по небесным светилам. В древности, а в какой-то мере и в средние века, науки о природе имели метафизический характер. В соответствии с религиозными представлениями природа создана богом, остается в своей сущности неизменной и управляется «божественным провидением». Но уже в античную эпоху некоторые философы разделяли мир на «божественный», где ничего не меняется, и человеческий, подверженный изменениям, где одно возникает, другое уничтожается. Они стали искать «естественные» причины таких изменений, оставляя за богами, так сказать, «общее руководство». В этом отношении дальше всех пошел Аристотель (384–322 гг. до н. э.), стремившийся познать причины всех земных вещей, но не касавшийся богов. Вместе с тем ему принадлежат фантастические, не имеющие ничего общего с действительностью высказывания о строении мира. Ученые более позднего (эллинистического) периода, не касаясь по возможности религиозных догм, производили систематические наблюдения неба, определяя положения и видимые движения небесных светил. На основе наблюдений создавались каталоги звезд, модели движений планет, Солнца и Луны и эфемериды для этих светил на длительные сроки. Эта деятельность обеспечивала развитие навигации. Созданные в первые века новой эры культура и наука, включая астрономию, были разгромлены религиозными фанатиками. Нашествия кочевников на Европу в первой половине тысячелетия окончательно разрушили Римскую империю, а с ней и античную культуру, остатки которой частично сохранились лишь на периферии Ойкумены и в некоторых соседних странах, например в Индии. На исторической сцене в VII веке появилась новая идеология — ислам. Учение ислама быстро распространилось на обширные территории — от Средней Азии до Испании. Там возник ряд более или менее самостоятельных государств. Сторонники ислама считают волю Аллаха определяющей все происходящее в мире. Несмотря на крайний религиозный догматизм, в культуре исламских государств многие знания по астрономии и математике, приобретенные в античную эпоху, не только сохранялись, но и продолжали совершенствоваться. Столь парадоксальное положение объясняется, с одной стороны, спецификой религии, нуждавшейся в очень точных Введение: место астрономии в системе естественных наук 9 определениях видимых движений небесных тел и, с другой стороны, необходимостью совершать далекие путешествия как по суше, так и по морям, связанной с активным товарообменом между странами. Благодаря относительной веротерпимости ислама к научной деятельности привлекались и ученые, принадлежавшие к другим конфессиям. Через них информация о достижениях арабской астрономии распространялась по тем европейским государствам, которые достигли достаточно высокого уровня культуры. В начале второго тысячелетия Западная Европа стала выходить из духовного мрака, спустившегося на нее после падения Рима. Поднималась экономика, развивались земледелие, ремесла, торговля. Техническому прогрессу способствовало использование сохранившихся элементов культуры античности в условиях создававшегося городского быта. Как уже отмечалось, с развитием материальной культуры создавались новые технологии, особенно в области способов ведения войн, которыми изобиловало средневековье. Естественно, появилась и заинтересованность в научных знаниях — по крайней мере, в тех областях, которые не касались религиозных догм. Эпоха Возрождения (XIV – XVI вв.) выдвинула крупных деятелей духовной культуры — искусства, литературы и науки. Отношение к науке начало изменяться — даже католическая церковь признала роль разума в познании окружающего мира. По утверждению одного из «отцов церкви» Фомы Аквинского (XII в.), «откровение в вере, разум в познании». Основание университетов во многих частях Европы, подготавливавших, в отличие от монастырских школ, широко образованных людей, свидетельствовало об изменении взгляда церкви и власти на образование. В университетах преподавалась также астрономия, хотя лишь по основанным на геоцентрической системе мира трудам античных ученых и философов. Перемены в отношении общества к ремесленникам (новаторам) и промышленникам, обеспечивающим возрастающие жизненные потребности, сказалось и на положении науки. Как точно подмечено выдающимся ученым И. Пригожиным (1917 г.р.), «предприимчивое европейское меркантильное общество оказалось благоприятной средой для стимулирования и поддержания динамичного роста современной науки на данных стадиях ее развития»4 . В Англии, которая несколько раньше других европейских стран вступила на путь промышленного развития, необходимость совершенствования технологии привела к появлению нового метода научных исследований — эмпиризма. По утверждению философа Роджера Бэкона (1212–1292), знания получаются из опыта. Это означает, что через активный опыт устанав4Пригожин И., Стенгерс И., Порядок из хаоса, 1984 Введение: место астрономии в системе естественных наук 10 ливается диалог с природой, т. е., предполагается получение от нее ответа («сигнала») на вопрос, поставленный опытом, подтверждающего, дополняющего или отрицающего существующие теоретические представления. Физика возникла в XVI – XVII веках как наука, занимающаяся исследованием природы методом активного эксперимента. По результатам экспериментов устанавливаются закономерности природных явлений. Астрономию иногда рассматривают как часть физики, что не вполне соответствует данному выше определению. У астрономии как науки есть существенные особенности: 1. Невозможность постановки активного эксперимента над небесными объектами (во второй половине XX века это ограничение было частично снято в отношении тел, принадлежащих Солнечной системе). 2. Исследуемые астрономией явления имеют настолько большие масштабы, что их невозможно воспроизвести в земных условиях. 3. Гораздо более сильное, чем других естественных наук, влияние астрономии на духовную культуру общества. Развитие физики и других точных наук до современного уровня было бы невозможным без астрономии. Таким образом, она является одной из фундаментальных наук, в свою очередь опирающейся на физику и математику. Сложные ситуации, возникавшие в истории астрономии, в значительной мере были обусловлены ее ролью в формировании мировоззрения людей. Это проявлялось, в частности, в вопросе об устройстве Вселенной. На ранних этапах развития астрономии наиболее отчетливо выражалась ее связь с механикой. Механика началась с математической формулировки законов движения Галилео Галилеем. Над разработкой теоретических проблем механики в дальнейшем трудились многие выдающиеся ученые, и небесная механика, созданная И. Ньютоном, является одной из важнейших частей механики. До XIX века в астрономии господствовала механистическая система мира, основывавшаяся на регулярности движения светил и уподоблявшая Вселенную идеальным часам, схожим по точности с теми механизмами, которые изготовлялись мастерами в XVI – XVII веках. Оставались вопросы о том, кто изготовил и завел «мировые часы», как поддерживается их действие. Не только в средневековье, но и в более поздние времена эту деятельность связывали с богом — или явно, или подсознательно. Создатели механистической системы мира избегали вопроса об источнике — начале — движения, игнорируя саму идею эволюции Вселенной. В результате вся картина становилась метафизичной, не исторической.

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ахмедова А.И.