

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

О.Л. Лейбович, А.И. Казанков

ГУМАНИТАРНЫЕ ОСНОВАНИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Философские, социологические
и культурологические аспекты науки

Курс лекций

*Утверждено
Редакционно-издательским советом
университета*

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2011

УДК 5:1(078)
ББК С567.2 + Ч110.442.1] я7-2
Л42

Рецензенты:

канд. ист. наук, доцент *А.Н. Кабацков*
(Пермский национальный исследовательский
политехнический университет);
канд. филос. наук, доцент *Е.М. Березина*
(Пермский государственный институт
искусства и культуры)

Лейбович, О.Л.

Л42 Гуманитарные основания естествознания. Философские, социологические и культурологические аспекты науки: курс лекций: учеб. пособие / О.Л. Лейбович, А.И. Казанков. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2011. – 124 с.

ISBN 978-5-398-00690-2

Настоящее учебное пособие посвящено проблемам истории, методологии и философии науки, а также социологической и культурологической оценке места и роли науки в современном российском обществе.

Адресовано магистрам и слушателям курса подготовки к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Философия науки».

Издано в рамках программы опережающей профессиональной подготовки, ориентированной на инвестиционные проекты Фонда инфраструктурных и образовательных программ в области производства погружных электронасосов для нефтедобычи и их узлов с наноструктурными покрытиями.

УДК 5:1(078)
ББК С567.2 + Ч110.442.1] я7-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Лекция 1. Основные этапы развития научного познания	5
Лекция 2. Теоретическое знание в эпоху Античности и Средних веков.....	18
Лекция 3. Научная революция XVII века: становление классической науки	39
Лекция 4. Развитие науки в XX веке: от классического к постнеклассическому этапу	54
Лекция 5. Наука как социальный институт	66
Лекция 6. Научное сообщество как социальная группа	76
Лекция 7. Аттракторы и фобии современной науки	84
Лекция 8. Наука в контексте современной отечественной культуры	93
Лекция 9. Символический мир науки	103
Лекция 10. Научное образование как культурная проблема	109
Лекция 11. Человек науки: ожидания общества и притязания личности	116

ISBN 978-5-398-00690-2

© ПНИПУ, 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Нанотехнологии сегодня находятся за гранью обыденного понимания. От них ждут чудес. Специалисты, работающие с нанотехнологиями, в глазах благожелательно настроенной публики выглядят магами и чародеями... Но есть и скептики, полагающие, что все это – реклама, корыстная игра политических сил. Для таких людей специалист по нанотехнологиям – в лучшем случае фокусник. Так или иначе, инженер этой новой квалификации, а тем более – научный работник находятся в фокусе общественного внимания. Им придется отвечать на множество вопросов: чем именно они занимаются, в чем смысл их работы, что принесут в нашу повседневную жизнь нанотехнологии?

Отвечать – значит вести диалог, вступать в дискуссии, прибегать к аргументации. Все это требует особых компетенций, формирующихся в процессе гуманитарного образования. В настоящем учебном пособии (курсе лекций) мы предлагаем вашему вниманию материалы, затрагивающие проблемы истории и философии науки, ее культурологического и социологического осмысления.

Инженер в нашей стране долгое время был культурным образцом, носителем эталонных черт образованного, воспитанного, интеллигентного человека. Время восстанавливать традицию. Возьмите эту книгу в руки, прочтите ее. Не нужно искать в ней готовых ответов. Авторы знают, насколько редким и ценным явлением в культуре является самостоятельная, оригинальная мысль. Это как раз то, что как нельзя лучше соответствует инновационному содержанию вашего предмета. Читайте и думайте.

О.Л. Лейбович
А.И. Казанков

Лекция 1 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Основные понятия: наука, миф, религия, объект, субъект, символ, научная революция.

План

1. Наука как знание и деятельность.
2. Понятие и основные концепции истории науки.

1. Говоря о науке вообще, мы обычно (в зависимости от контекста) имеем в виду либо науку как 1) *знание*, либо науку как 2) *деятельность*, либо науку как 3) *институт* современного общества.

Первое подразумевает особого рода информацию о природном и социальном мире, которая формируется, воспроизводится и транслируется научным сообществом. Эта информация существует в форме разнообразных теорий, гипотез, формул, постулатов и аксиом, теорем и законов. Она воплощена (*опредмечена*) в книгах, электронных файлах, фото- и видеокдрах, схемах, чертежах, в особом, не всегда понятном языке и пр. Но главное – в сознании людей, которые читают эти книги, смотрят эти фотографии и видео, читают чертежи и схемы, говорят на научном языке. Даже простое присвоение научного знания уже подразумевает деятельность.

Второй аспект понимания науки предполагает существование сложно структурированной деятельности, требующей специальных навыков. Эта деятельность подчинена жестким формальным и не менее жестким неформальным нормам и правилам. Доступ к ней огражден необходимостью прохождения квалификационных испы-

Опредмечивание – процесс превращения специфической формы деятельности в предмет, обладающий особенными качествами. Так, например, манипуляции фотографа с объективом, аппаратом, вспышкой и т.п. опредмечиваются в уникальном визуальном образе.

таний (защита дипломного проекта, диссертации). Ею занимаются отдельные исследователи и огромные научные коллективы, она требует колоссальных материальных и интеллектуальных затрат.

Хайдеггер, Мартин (1889-1976) – немецкий философ-экзистенциалист (от лат. *existentia* – существование). Один из крупнейших мыслителей XX века, «король философов». В центре его философских интересов – проблема человеческого существования, в том числе смысла существования науки и техники.

Все это свидетельствует о том, что наука как *предприятие* давно существует в качестве одного из важнейших институтов современного общества. По мнению М. Хайдеггера, «...наука, будь то естественная или гуманитарная, только тогда почитается настоящей наукой, когда становится способна учредить себя как институт. Но исследование не потому производство, что исследовательская работа осуществляется в институтах, а наоборот, институты необходимы потому, что сама наука как исследование носит характер производства. Метод, посредством которого

осваиваются отдельные предметные сферы, не просто награждает получаемые результаты. Скорее, с помощью своих собственных результатов он всякий раз перестраивает себя для новой ступени научного предприятия. В ускорителе, который нужен физике для расщепления атома, спрессована вся прежняя физика. Соответственно при историческом исследовании наличные источники применимы для интерпретации лишь тогда, когда сами проверены на основе исторических объяснений. Таким образом, научный процесс очерчивается кругом собственных результатов. Он все более ориентируется на им же открываемые для научного предприятия возможности. Эта необходимость ориентироваться на собственные результаты как пути и средства поступательного методического развития составляет суть производственного характера исследования. А он изнутри обосновывает неизбежность институционализации последнего»¹.

Являясь частью культуры, наука занимает в ней, однако, особенное место (рис. 1).

¹ Хайдеггер М. Время картины мира. URL: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/Heidegg/Vr_KartMi.php



Рис. 1. Наука в системе культуры

Едва ли у кого-нибудь возникнут сомнения в том, что научное знание, научная деятельность и институты науки объединяет какой-то общий признак, обозначенный на схеме вопросительным знаком. Характеризуя науку со знаком «плюс», он превращается в «минус» для всех остальных форм культуры. Несколько упрощая дело, можно сказать, что этим центральным элементом, объединяющим все аспекты науки, является *идеал объективности*. Иначе говоря, организуемая институтами науки исследовательская деятельность позволяет высказывать суждения о мире, главным качеством которых выступает *объективность*.

Понятие «объективность» происходит от позднелатинского *objectum* – предмет, в свою очередь происходящего от латинского *objicio* – бросаю вперёд, противопоставляю. Исходя из этого мы можем выделить три смысловых аспекта термина.

Первый: предмет (знания) как *objectum* предпослан (буквально «выброшен вперед») познающему субъекту (*subjectum*). Он самопо-себе-сущее, сама реальность.

Имплицитно – скрытно, неявно, подразумеваемо, присутствующее неявно. Происходит от лат. *Implicatus* – вариант: *implicatus*, от *implicare* «вплести, впутывать».

Второй: объект тем самым может быть отличен от представления о нем, тем или иным образом сложившегося у субъекта (противопоставлен представлению). По сути, это предостережение от «коротких путей» наивного реализма. Наивный реализм утверждает, что если «вода мокрая», «камень тяжелый», а «Солнце движется по небу», то, следовательно, действительно мокрая, тяжелый, движется по небу.

Третий: имплицитно неся в себе идею различия и даже противоположенности объекта и субъекта, идеал объективности устанавливает для науки в качестве нормативного требования (или принципа) необходимость какими-то специальными, «окольными» путями согласовать представления субъекта с объектом.

Истолкование смысла объективности действительно позволяет нам очертить границы науки как особенной подсистемы культуры. Наука исходит из того, что, как выразился один из ее теоретиков: «эмпирически воспринимаемый нами мир обладает общим эмпирическим стилем»¹. Иначе говоря, как бы ни был многообразен наш опыт, мир как объект составляет его инвариантное ядро, обладающее собственным «общим эмпирическим стилем». И он остается таким, что бы люди о нем ни думали, как бы ни представляли его в фантазии, что бы ни говорила о нем традиция. Наука стремится воспроизвести именно «стиль мира», сам по себе, т.е. без всего, что привносит туда субъект.

Такая установка, возможно, представляется сейчас совершенно естественной. Хотя бы благодаря тому, что каждый современный человек знакомится с науками еще на школьной скамье. Однако она совершенно неестественна, если учесть, что первичным, исходным с точки зрения истории является как раз обратное представление. Его

¹ Гуссерль Э. Кризис европейских наук как выражение радикального кризиса европейского человечества // Гуссерль Э. Философия как строгая наука. Новочеркасск, 1994. С. 72

хорошо демонстрирует изображение, помещенное ниже (рис. 2). На этой гравюре, созданной в конце XIX века, изображен мир средневекового человека. Мы видим непрозрачный небесный свод с закрепленными на нем светилами над плоской земной твердью, «гармонию сфер» по ту сторону свода, в левом верхнем углу – Меркабу, божественную колесницу из видения пророка Иезекииля («...и по виду их и по устройению их казалось, будто колесо находилось в колесе». *Иез. 1,16*). Но главное – на ней присутствует сам Человек.

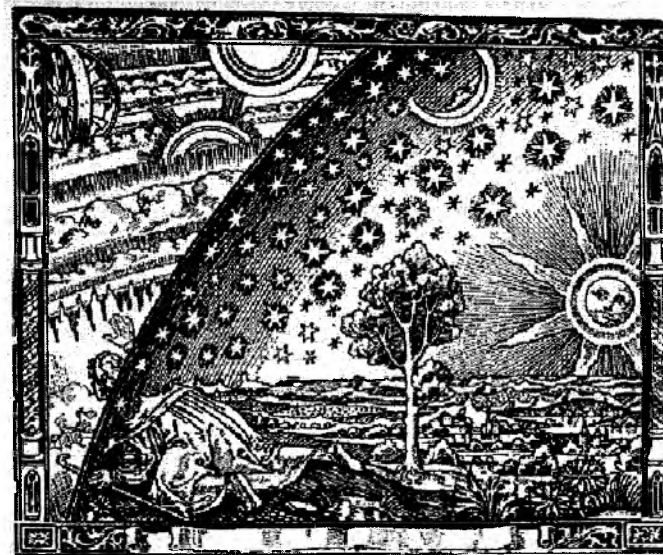


Рис. 2. К. Фламарион. Миссионер рассказывает, что он нашел точку, где небо касается Земли. Из книги «Атмосфера: Популярная метеорология». 1888 г.

Одетый в плащ странника Человек с посохом органично включен в мир, который мы бы сочли фантастическим. Он дошел до пределов Земли и заглянул за ее край. Его окружают не видения и не галлюцинации, а понятные и очевидные вещи, являющиеся частью живого повседневного опыта. Человек отнюдь не шокирован и не подавлен,

в движении его поднятой вверх правой руки мы не обнаружим попытки заслониться или спрятаться. Скорее это жест восхищенного приятия. Может быть, он даже слегка фамильярен. Но с таким миром Человек может общаться «на короткой ноге». Мир ему соразмерен, он един с ним. Расположенные в мире предметы не «выброшены вперед», в область бесчеловечной объективности, скорее они близко, интимно связаны с героем.

Миф (от греч. μῦθος – предание – сказание) – повествование, передающее представления людей о мире, месте человека в нём, о происхождении всего сущего, о богах и героях; определенное представление о мире. Содержит ранние элементы религии, философии, науки и искусства.

Религия (от лат. religare, т.е. «связь, устанавливаемая вновь») – мировоззрение, утверждающее существование в мире сверхъестественного абсолютного начала (Бога), с которым человек может вступить в отношения посредством определенных практических действий (культ).

систему *догматов* – тезисов, не подлежащих обсуждению.

Действительность, наблюдаемая сквозь «призму» мифологического или религиозного восприятия, приобретает *символический* характер. Греческое слово το σύμβολον – симболон (σύμ – с, βόλος – бросание, метание; συμβάλλειν – совместно нескольким

Именно такое отношение человека к миру характерно для мифологического и религиозного сознания. В мифологии, рожденной архаическими (первобытными) обществами, мир предельно очеловечен. На все природные явления, космические стихии, исторические события надета антропоморфная личина (например, Океан – не только огромная масса соленой воды, но и один из титанов). Мир и сказание о нем (т.е. *отношение* к нему) абсолютно тождественны. Истина мифа освящается традицией – «так сказано издревле», которая воспринимается без всякой критики.

Все мировые религии подводят под мифологическую традицию абсолютный фундамент в виде представления о Боге или богах, которые в них предстают как личные, человекоподобные (за исключением, пожалуй, буддизма).

В религиозном мировоззрении божество выступает не только творцом мира, но и источником всякой истины, которая сообщается людям в виде *откровения*. Безоговорочное приятие традиции религия возводит в принцип, формулируя

лицам бросать что-либо, например рыбакам сети при ловле рыбы) позже стало означать у греков всякий вещественный знак, имевший условное тайное значение для известной группы лиц. Часто это были подходящие друг к другу по линии облома осколки одной пластинки, складывая которые, опознавали друг друга люди, связанные союзом наследственной дружбы. В этом смысле символ – всегда «половинка» целого, которое «больше» его и на которое он указывает. Так, белый барашек, относящийся к семейству полорогих жвачных млекопитающих (*ovis*), для религии и мифологии прямо и непосредственно представляет испугательную жертву Христа и т.п.

Такой взгляд на мир превращает его в *сообщение*, текст или речь, обращенную к человеку, подлежащую прочтению и истолкованию. Строго говоря, тотальная символизация окружающей действительности есть не что иное, как неосознанное, неотрефлексированное перенесение субъективных (человеческих и только человеческих) нравственно-этических и эстетических смыслов в чуждую им область. Жаба не уродлива, а свинья, разумеется, не аморальна (хотя авторы в этом сильно сомневаются). Ртуть есть химический элемент, который никоим образом не связан с планетой Меркурий, как и золото – с Солнцем. Евреи – просто один из этносов, относящихся к семитской языковой семье, а не объект длящегося веками наказания. Наказания народа, не признавшего Спасителя. Но так говорить можно, только находясь вне мифологии и религии.

Вынесение подобных суждений с самого начала предполагает возможность того, что представлено на рис. 3.

Нетрудно догадаться, что это изображение космоса по Клавдию Птолемею, причем явно запоздалое – выполненное уже после революционных открытий Н. Коперника, И. Кеплера и Г. Галилея. И в этом смысле такое же ошибочное, как и на рис. 2. Но, при всем сходстве, знаменующее качественно новый этап развития человеческого познания.

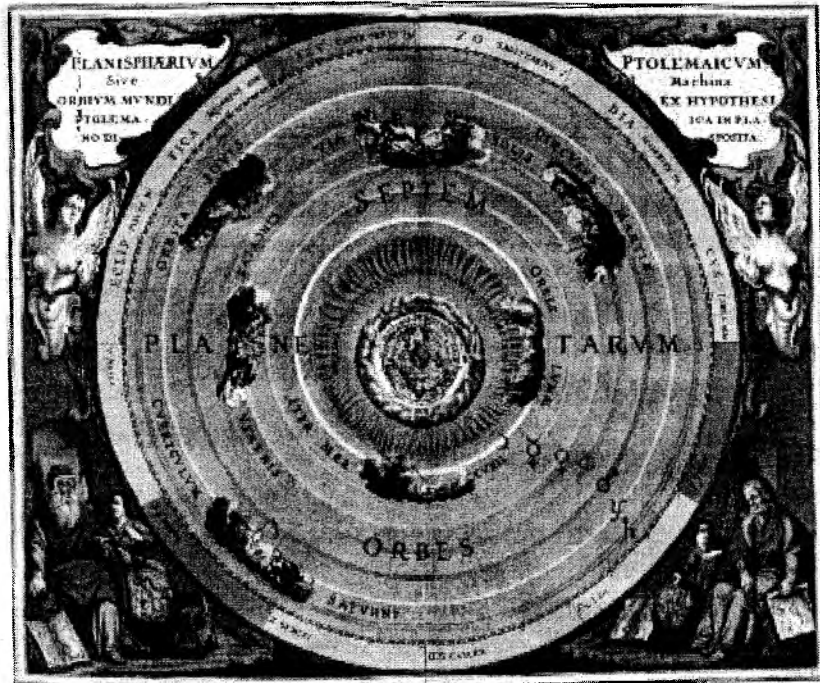


Рис. 3. Андреас Целариус. Солнечная система. 1660 г.

Казалось бы, мы видим те же «небесные сферы» – наружную (неподвижные звезды), и последовательно: Юпитер, Сатурн, Марс, Солнце, Венера, Меркурий и Луна. Лунная сфера, как и положено, выделена особо: она разделяет два мира с различными физиками (по Аристотелю). Однако это *просто круги на чертеже*. Невозможно представить человека, который коснется этих сфер рукой, пробьет головой и выглянет наружу. Да и люди-то находятся не внутри этого космоса, а снаружи: мы видим фигуры мудрецов, вычерчивающих что-то на пергаментах и демонстрирующих нечто на шаровидных моделях *за пределами последней сферы*. Они мыслят этот космос, исчисляют и изображают, *конструируют его*, но не живут в нем и не читают его как текст (законы обращения небесных светил, как известно, не написаны на небе). Мир представлен (буквально – «поставлен перед» или «выброшен вперед») ими, машинизирован

(надпись в верхнем правом углу: «PTOLEMAICUM Machina») и объективирован, т.е. обесчеловечен. Мы не обнаружим здесь символов типа Меркабы – они здесь абсолютно неуместны. Зато отчетливо видны строго конвенциональные, общепринятые *знаки*: «зеркало Венеры», «копье Марса» и т.п.

Да и само это изображение носит гипотетический характер («Ex hypothesis»). Тем самым допускается возможность того, что космос может быть другим в своем самом-по-себе существовании. Одним словом, перед нами изображение научной картины мира.

Подведем итог. Между «мифологическим» и «научным» космосом пролегает колоссальный разрыв. Для того чтобы стал возможен второй, нужно было подвергнуть первый тотальной ревизии, буквально «вывернув его наизнанку». Но поскольку это однажды случилось в истории европейского человечества, можно говорить об *истории науки*.

2. Тезис «Наука имеет историю» нуждается в нескольких уточнениях. Прежде всего, говоря ранее о науке в единственном числе, мы имели в виду отличающуюся от других (религия, мифология, мораль, искусство и т.п.) область человеческой культуры. В этом смысле единичность науки означает ее единственность и уникальность. Но взятая сама по себе, она на всем протяжении своего существования является *дисциплинарно организованной*. У каждой научной дисциплины имеется свой объект, предмет, специфический согласованный с объектом метод, особый язык. Обладая родовыми чертами, выдающими принадлежность любой дисциплины к науке, каждая из них вполне автономна, имеет собственное «прошлое», своих собственных героев, свой ритм и темп развития. Тогда следует ответить на вопрос: уместно ли говорить об *истории науки* и можно ли охватить *историю всех наук* (естественных и гуманитарных) хотя бы в кратком очерке?

Второе уточнение позволит снять этот вопрос, но заставит выдвинуть новые. Если наука существует как особое культурное явление, то у него есть *начало во времени*. Это начало следует мыслить как некое собственное основание, которое в дальнейшем будет изменяться, иметь историю, расщепляться на отдельные дисциплины,

которые затем, в свою очередь, будут объединяться в интегративные науки (биохимия и т.п.). Точно так же как человеку нужно сначала родиться, чтобы потом расти, развиваться, осваивать социальные роли.

Принцип (от лат. *principium*) – первое, начальное. То же, что греческое αρχή (архэ).

Как всякое сложное культурное явление, наука в своем основании представляет собой систему взаимосвязанных элементов. По мнению академика В.С. Степина, «можно выделить, по меньшей мере, три главные составляющие блока оснований науки: идеалы и нормы исследования, научную картину мира и философские основания. Каждый из них, в свою очередь, имеет достаточно сложную внутреннюю структуру»¹.

В связи с этим можно сформулировать главный для истории науки вопрос: когда формируется ее начало-основание, с какого момента она существует? Проанализировав структуру явления в его начале или в принципе (что то же самое), мы выясним механизмы его функционирования и сможем выделить этапы его развития.

В настоящее время существуют два кардинально различающихся ответа на поставленный нами вопрос.

Первый утверждает: наука имеет тот же возраст, что и человеческая культура в целом. Современная наука формировалась постепенно, поскольку даже мифы архаических обществ содержат в себе элементы объективных знаний о мире. Их накопление носит кумулятивный (от лат. *cumulatio* – увеличение, скопление) характер, последующее непременно основывается на предшествующем в духе *линейной причинности*. Средневековая алхимия вполне может рассматриваться как «мать» химии Нового времени, равно как и астрология – астрономии. Поэтому в истории науки уместны такие разделы, как «Научные знания Древнего Востока», «Научные представления индейцев майя» и т.д. При этом история науки пре-

¹ Степин В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. № 10. С. 3–18.

вращается в коллекцию эрудиции, позволяющей блеснуть информацией о том, например, что магнитная стрелка компаса была изобретена в древнем Китае. Что, согласимся, очень полезно при разгадывании кроссвордов.

Альтернативная точка зрения утверждает, что наука имеет точное время и место рождения: ее основание было заложено в Европе в XVI–XVII веках. Условными датами начала этого периода можно считать появление сочинения Н. Коперника «Об обращениях небесных сфер» (1543), а завершением – публикацию парадигматической работы И. Ньютона «Математические начала натуральной философии» (1687), на столетия определившей направления научного поиска, метод, стиль и язык теории, стандарт обоснования в науке. Разумеется, большинство формальных (структурных) и содержательных элементов основания науки сложились в предшествующий период. Но именно способ их соединения образовал качественно новое целое, знаменовал прерыв постепенности, т.е. являлся *первой научной революцией*: «многие понятия классической механики, пусть неявно или случайно, но содержались в своеобразном конгломерате идей и теорий доклассической науки. Творцам новой науки предстояло отобрать из него наиболее ценные и поместить в новые концептуальные рамки»¹. Это означает, что именно новые концептуальные рамки превращали отбираемые идеи в элементы научного знания. В данном случае действует *кольцевая причинность*: возникшее целое преобразует предпосылки, которые ему предшествовали, являясь *причиной воздействия на собственную причину*.

В настоящее время в научном сообществе преобладает последняя точка зрения, и мы будем придерживаться именно ее. Из этого следует, прежде всего, тот вывод, что до научной революции XVI–XVII веков самим термином «наука» следует пользоваться с оговорками. Однако

Парадигматическая – определение, происходящее от понятия парадигма (др.-греч. *παράδειγμα* – «пример, модель, образец»), означающего совокупность явных и неявных предположений, определяющих научные исследования и признанных на данном этапе развития науки.

¹ Кирсанов В.С. Научная революция XVII века. М.: Наука, 1987. С. 148.

сама форма *рационально обоснованного знания* в виде сугубо умозрительных *натурфилософских теорий*, а также построенных аксиоматически-дедуктивным методом математики, геометрии и логики была создана эпохой Античности. Из перспективы науки Нового времени мы можем по достоинству оценить тот вклад, который внесли теории этого периода, и обозначить его как *доклассический*.

На рубеже эпохи Возрождения и Нового времени происходит формирование идеалов и норм современной науки, вырабатывается новая, механистическая, картина мира, философским основанием которой является европейская метафизика XVII века. В ней впервые задается и определенным образом истолковывается упомянутая ранее субъект-объектная схема, лежащая в основе следующего периода – *классической науки*.

На рубеже XIX и XX веков в науке происходила ревизия многих основополагающих представлений: о времени, пространстве; предметом исследования становятся новые, неклассические, объекты. Интенсивно обсуждается вопрос о философских основаниях науки и даже о том, нужны ли такие основания вообще. Это позволяет предположить, что наука входит в новый, *неклассический, период* развития.

В середине XX века в науке происходят изменения, указывающие на то, что ее эволюция вступает в следующую стадию. Нынешний этап предварительно часто обозначается описательным термином *постнеклассическая наука*.

Каждый новый период развития науки начинается с пересмотра ее базовых элементов (основания), что может рассматриваться как очередная научная революция. Идея о том, что в истории науки периоды «нормальных», поступательных изменений сменяются «революционными» преобразованиями, была высказана в 60-х годах XX века в философии постпозитивизма Т. Куном и И. Лакатосом. По-видимому, периодическая революционизация собственных оснований – одна из характерных черт истории науки, рассматриваемой как единое целое.

Подумаем вместе

1. На Филиппинских островах обитает первобытное племя, в языке которого, согласно данным антрополога К. Леви-Стросса,

есть слова для обозначения 461 вида животных, в число которых входят 60 разновидностей рыб, 85 моллюсков и т.д. Можно ли утверждать, что в этом племени существует зоологическая наука?

2. Философ А.Ф. Лосев писал: «А я, по грехам своим, никак не могу взять в толк: как это земля может двигаться? Учебники читал, когда-то сам хотел быть астрономом, даже женился на астрономке. Но вот до сих пор никак не могу себя убедить, что земля движется и что неба никакого нет. Какие-то там маятники да отклонения чего-то куда-то, какие-то параллаксы... < > Читая учебник астрономии, чувствую, что кто-то палкой выгоняет меня из собственного дома и еще готов плюнуть в физиономию».

Характерные черты какого типа мышления представляет это высказывание?