**Наука в духовной культуре общества**

**1. Наука как форма духовной культуры**

В начале этой книги мы говорили о том, что философия представляет собой самостоятельную и специфическую форму духовной культуры, и что другими основными ее формами являются наука, религия и искусство. Кроме того, мы отмечали, что философия тесно связана с наукой; история философии всегда переплеталась с историческим развитием науки: многие знаменитые философы остались в памяти человечества и как выдающиеся ученые. Среди них такие известные мыслители, как Фалес, Пифагор, Демокрит, Аристотель, Уильям Оккам, Роджер Бэкон, Джордано Бруно, Френсис Бэкон, Рене Декарт, Готфрид Лейбниц, Иммануил Кант, М. В. Ломоносов, Огюст Конт, Зигмунд Фрейд, Людвиг Витгенштейн, Бертран Рассел, Карл Поппер, А. И. Герцен, К. Э. Циолковский, В. И. Вернадский и другие. Философия, конечно же связана и с другими формами духовной культуры, однако возможно утверждать, что “точек соприкосновения” с наукой у нее больше, чем с религией или искусством. Поэтому последняя глава нашей книги будет посвящена общему взгляду на науку как форму духовной культуры и краткому описанию основных научных картин мира, последовательно сменивших друг друка в истории человечества, которые условно называются, по именам их наиболее выдающихся представителей, - аристотелевской, ньютоновской и эйнштейновской.

Как уже говорилось, наука – это одна из форм духовной культуры, которая направлена на изучение естественного мира и базируется на доказательстве. Такое определение, несомненно, вызовет некоторое недоумение: если наука представляет собой форму духовной культуры, направленную на освоение естественного, или природного мира, тогда получается, что гуманитарные науки не могут быть науками, ведь природа не является объектом их изучения. Остановимся на этом вопросе подробнее.

Всем известно, что науки делятся на естественные (или естествознание) и гуманитарные (также часто называемые социально-гуманитарными). Предметом естественных наук является природа, исследуемая астрономией, физикой, химией, биологией и другими дисциплинами; а предметом гуманитарных – человек и общество, изучаемые психологией, социологией, культурологией, историей и т.д.

Обратим внимание на то, что естественные науки, в отличие от гуманитарных часто называют точными. И действительно, гуманитарным наукам не хватает той степени точности и строгости, которая характерна для естественных. Даже на интуитивном уровне под наукой подразумевается в первую очередь естествознание. Когда звучит слово “наука”, то прежде всего на ум приходят мысли о физике, химии и биологии, а не о социологии, культурологии и истории. Точно так же, когда звучит слово “ученый”, то перед мысленным взором сначала встает образ физика, химика или биолога, а не социолога, культуролога или историка.

Кроме того, по своим достижениям естественные науки намного превосходят гуманитарные. За свою историю естествознание и базирующаяся на ней техника добились поистине фантастических результатов: от примитивных орудий труда до космических полетов и создания искусственного интеллекта. Успехи же гуманитарных наук, мягко говоря, намного скромнее. Вопросы, связанные с постижением человека и общества, по крупному счету, до настоящего времени остаются без ответов. Мы знаем о природе в тысячи раз больше, чем о самих себе. Если бы человек знал о себе столько же, сколько он знает о природе, люди, наверное, уже добились бы всеобщего счастья и процветания. Однако, все обстоит совсем иначе. Давным-давно человек вполне осознал, что нельзя убивать, воровать, лгать и т.п., что надо жить по закону взаимопомощи, а не взаимопоедания. Тем не менее, вся история человечества, начиная с египетских фараонов и заканчивая нынешними президентами, - это история бедствий и преступлений, которая говорит о том, что человек почему-то не может жить так, как он считает нужным и правильным, не может сделать себя и общество такими, какими они должны быть по его представлениям. Все это – свидетельство в пользу того, что человек почти нисколько не продвинулся в познании самого себя, общества и истории… Вот почему под понятиями наука, научное познание, научные достижения и т.п., как правило, подразумевается все, связанное с естествознанием. Поэтому, говоря далее о науке и научном познании будем иметь ввиду естественные науки.

Вышеобрисованные различия между естественными и гуманитарными науками обусловлены, конечно же, тем, что те и другие направлены на различные, несопоставимые друг с другом объекты и используют совершенно разные методы. Человек, общество, история, культура представляют собой неизмеримо более сложные для изучения объекты, чем окружающая нас неживая и живая природа. Естествознание широко и повсеместно пользуется экспериментальными методами, постоянно на них опирается. В области же гуманитарных исследований эксперимент является скорее исключением, чем правилом. В силу всего этого гуманитарные науки невозможно построить по образу и подобию естественных, равно как и нельзя обвинять их в недостаточной точности, строгости и малой, по сравнению с естествознанием, результативности. Ведь это, образно говоря, равносильно упреку, адресованному ручейку, в том, что он не водопад… Тем не менее наукой в полном смысле слова обычно считается естествознание.

Существует несколько точек зрения на время возникновения науки. Согласно одной из них она появилась еще в эпоху каменного века, около 2 млн.лет назад, - как первый опыт по изготовлению орудий труда. Ведь для создания даже примитивных орудий требуется некоторое знание о различных природных объектах, которое практически используется, накапливается, совершенствуется и передается из поколения в поколение.

Согласно другой точке зрения наука появилась только в эпоху Нового времени, в 16-17 вв., когда начали широко применяться экспериментальные методы, и естествознание заговорило на языке математики; когда увидели свет работы Г.Галилея, И.Кеплера, И.Ньютона, Х.Гюйгенса и других ученых. Кроме того, к этой эпохе относится и возникновение первых общественных научных организаций – Лондонского Королевского общества и Парижской академии наук.

Наиболее распространенной точкой зрения на время появления науки является та, по которой она зародилась приблизительно в 5 в. до н.э. в Древней Греции, когда мышление начало становиться все более критическим, т.е. стремилось в большей степени опереться на принципы и законы логики, а не на мифологические предания и традиции. Чаще всего можно встретить утверждение о том, что колыбель науки – Древняя Греция, а ее родоначальники – греки. Однако мы хорошо знаем, что и задолго до греков их восточные соседи (египтяне, вавилоняне, ассирийцы, персы и другие) накопили немало фактических знаний и технических решений. Разве смогли бы египтяне построить свои прославленные пирамиды, если бы не умели взвешивать, измерять, вычислять, рассчитывать и т.д., т.е. если бы не были знакомы с наукой? И все же ее родоначальниками считаются греки, потому что они первыми обратили внимание не только на окружающий мир, но и на сам процесс его познания, на мышление. Не случайно наука о формах и законах правильного мышления – логика Аристотеля – появилась именно в Древней Греции. Греки навели порядок в хаосе накопленных их восточными соседями знаний, решений, рецептов, придали им систематичность, упорядоченность и согласованность. Говоря иначе, они стали заниматься наукой не только практически, но и, в большей степени, теоретически. Что это значит?

Египтяне, например, не были чужды науке, но занимались ей практически, т.е. измеряли, взвешивали, вычисляли и т.п. тогда, когда необходимо было что-либо соорудить, или построить (плотины, каналы, пирамиды и т.п.). Греки же, в отличие от них, могли измерять, взвешивать и вычислять ради самого измерения, взвешивания и вычисления, т.е. безо всякой практической нужды. Это и означает заниматься наукой теоретически. Причем практический и теоретический уровни отстоят друг от друга слишком далеко. Для иллюстрации этой мысли приведем пример-аналогию.

Каждый из нас практически начал пользоваться родным языком примерно в 2-3 года своей жизни, а теоретически мы стали его осваивать только со школьного возраста, занимаясь этим приблизительно 10 лет, и, все равно, в большинстве своем, так и не освоили до конца… Мы практически владеем родным языком и в 3 года и в 30 лет, но насколько разным является его использование в том и в другом возрасте. В 3 года мы владеем родным языком, не имея ни малейшего понятия не только о склонениях и спряжениях, но также – о словах и буквах, и даже о том, что язык этот русский, и что мы на нем говорим. В более старшем возрасте мы по-прежнему практически пользуемся родным языком, но уже – не только благодаря интуитивному знакомству с ним, но и, в большей степени, на основе его теоретического освоения, что позволяет нам использовать его намного более эффективно.

Возвращаясь к вопросу о родине науки и времени ее возникновения, отметим, что переход от ее интуитивно-практического состояния к теоретическому, который осуществили древние греки, был настоящей интеллектуальной революцией и поэтому может считаться отправной точкой ее развития. Также обратим внимание на то, что первый образец научной теории – геометрия Евклида – появилась, как и логика Аристотеля, в Древней Греции. Евклидова геометрия, которой 2,5 тысячи лет, до сих пор не устаревает именно потому, что представляет собой безупречное теоретическое построение: из небольшого количества простых исходных утверждений (аксиом и постулатов), принимаемых без доказательства в силу их очевидности, выводится все многообразие геометрического знания. Если все признают исходные основания, то и логически вытекающие из них следствия (т.е. теория в целом) тоже воспринимаются как общезначимые и общеобязательные. Они уже представляют собой мир подлинного знания, а не просто мнений – разрозненных, субъективных и спорных. Этот мир обладает такой же неотвратимостью и непререкаемостью, как ежедневный восход солнца. Конечно, теперь мы знаем, что и очевидные основания геометрии Евклида возможно оспаривать, однако в пределах истинности своих оснований-аксиом, она по-прежнему несокрушима.

Итак, по наиболее распространенному утверждению наука появилась задолго до нашей эры в Древней Греции. В этот период и последующую за ним эпоху Средних веков она развивалась крайне медленно. Бурный рост науки начался приблизительно 400-300 лет назад, в период Возрождения, и, особенно, Нового времени. Все основные научные достижения, с которыми имеет дело современный человек, приходятся на несколько последних столетий. Однако успехи науки в период Нового времени все же являются весьма скромными по сравнению с теми высотами, на которые она поднялась в 20 веке. Мы уже говорили о том, что если бы можно было каким-нибудь чудом переместить средневекового европейца в нынешнюю эпоху, он не поверил бы своим глазам и ушам, счел бы все, что видит, наваждением, или сном. Достижения науки и базирующейся на ней техники (которая представляет собой прямое практическое следствие научных разработок) на рубеже веков являются действительно фантастическими и поражают воображение. Мы привыкли не удивляться им именно потому, что слишком тесно и часто с ними соприкасаемся. Для того, чтобы по достоинству оценить последние, надо мысленно перенестись всего на 400-500 лет назад, когда не было не только компьютеров и космических кораблей, но даже примитивных паровых машин и электрического освещения…

Наука 20 в. характеризуется не только небывалыми результатами, но еще и тем, что ныне она превратилась в мощную общественную силу и во многом определяет облик современного мира. Сегодняшняя наука охватывает огромную область знаний – около 15 тыс.дисциплин, которые в различной степени отдалены друг от друга. В 20 в. научная информация за 10-15 лет удваивается. Если в 1900 г. выходило около 10 тыс. научных журналов, то в настоящее время – несколько сотен тысяч. Более 90% всех ученых, когда-либо живших на земле, – наши современники. Число ученых по профессии в мире к концу 20 в. достигло свыше 5 млн.человек.

Сегодня можно утверждать, что наука коренным образом изменила жизнь человечества и окружающей его природы. Однако вопрос о том – в лучшую или худшую сторону, является остро дискуссионным. Одни безоговорочно приветствуют успехи науки и техники, другие считают научно-технический прогресс источником многих несчастий, обрушившихся на человека в последние сто лет. Правоту тех или других покажет будущее. Мы же только отметим, что достижения науки и техники – это “палка о двух концах”. С одной стороны они многократно усиливают современного человека по сравнению с людьми прошлых столетий, но с другой стороны так же многократно ослабляют его: современный человек, лишенный привычных ему технических благ, мягко говоря, намного уступает по силам и возможностям (как физическим, так и духовным) своим отдаленным и недавним предшественникам из предыдущего столетия, эпохи Нового времени, Средних веков или Древнего мира.

**Вопросы и задания**

1. Каковы основные формы духовной культуры? В чем они сходны между собой и чем отличаются друг от друга?

2. Что такое наука? Какое возражение может вызвать ее определение как формы духовной культуры, направленной на изучение естественного, или природного мира?

3. Каковы различия между естественными и гуманитарными науками? Почему под наукой в первую очередь обычно подразумевается естествознание? Почему гуманитарным наукам не хватает той степени точности и строгости, которая характерна для естественных?

4. Каковы основные точки зрения на время возникновения науки? Какая из них является наиболее распространенной?

5. Почему родоначальниками науки обычно считаются древние греки, несмотря на то, что их восточные соседи (египтяне, вавилоняне и другие) задолго до них накопили немало научных знаний, решений, рецептов и т.п.? Чем отличается интуитивно-практическое состояние науки от теоретического? Что явилось первым в истории образцом научной теории?

6. Как развивалась наука в эпоху Древнего мира и Средних веков? Когда начался ее бурный рост? Чем характеризуется наука 20 в.? Как вы думаете, в лучшую или худшую сторону изменил научно-технический прогресс жизнь человечества и окружающей его природы?

**2.Особенности науки и ее отличия от псевдонауки**

Наука как самостоятельная форма духовной культуры характеризуется рядом специфических черт, отличающих ее от других форм духовной культуры. Перечислим наиболее важные особенности науки.

1. Наука изучает только то, что есть, т.е. уже существует, присутствует, наличествует само по себе и независимо от нас. Ее не интересует, почему (в конечном итоге, в смысле первопричины) это есть, что могло бы быть, что должно (в силу наших представлений и желаний) быть и, особенно, - хорошо или плохо то, что есть. Например, если мы спросим физика, что такое закон всемирного тяготения, он, конечно же, без труда ответит на этот вопрос. Однако если мы спросим его, почему существует закон всемирного тяготения, откуда он взялся, что могло бы быть вместо него, хорошо или плохо существование такого закона, и что-нибудь еще в этом роде, то он скажет, что эти вопросы не являются научными, т.е. находятся вне компетенции науки, вне поля ее деятельности и сферы ее интересов. Неверным было бы утверждение о том, что наука не может ответить на данные вопросы, ведь если кто-то не может ответить на некий вопрос, это значит прежде всего, что он этим вопросом задается, интересуется, стремится найти на него ответ. Наука же принципиально не отвечает на подобного рода вопросы, не задается, не интересуется ими, или игнорирует их. Они находятся в ведении философии или религии, но не науки. Здесь могут сказать, что она сама себя ограничивает, преднамеренно сужая поле своей деятельности. Это действительно так. Наука не претендует на всеохватность и не стремится обрести абсолютную истину, ответив на все возможные вопросы. Но во многом благодаря этому сознательному самоограничению она с успехом решает те проблемы, которые перед собой ставит и добивается больших результатов на том поприще, которое она выбирает.

2. Наука базируется, как уже говорилось, на доказательстве, т.е. для нее имеет смысл только то, что можно подтвердить или опровергнуть. Если же некие положения (утверждения) невозможно ни подтвердить, ни опровергнуть, то они не имеют для науки никакого интереса, она ими не занимается. Обратим внимание на то, что и подтвердить, и опровергнуть означает доказать. Довольно часто термины “доказательство” и “подтверждение” воспринимаются как синонимы, что неверно. Подтверждение – это разновидность доказательства. Другой его разновидностью является опровержение. Подтвердить – это значит доказать истинность какого-либо тезиса, утверждения, положения, а опровергнуть – доказать его ложность. Опираясь на доказательство, научное знание характеризуется логической выводимостью одних положений из других, а также – систематичностью, упорядоченностью и согласованностью.

3. Наука стремится к большой степени точности и объективности своих утверждений, т.е. их общеобязательности и общепризнанности. Она стремится минимизировать субъективный элемент в своих построениях, добиться того, чтобы ее выводы и результаты были одинаково убедительными для всех людей, независимо от их личных особенностей, желаний, пристрастий и предпочтений (т.е. всего субъективного).

В отличие от научных знаний философские и религиозные идеи тесно связаны с факторами субъективного предпочтения. Например, некий философ – материалист - считает первоначалом мира вечную и бесконечную материю (условно говоря – мировое вещество), одной из форм которой является разумный человек, отличающийся от всех других объектов мироздания духовной жизнью, вторичной, таким образом, по отношению к материи. Другой же мыслитель – идеалист – утверждает, что вечно существует и является первоначалом всего вовсе не материя, а нечто идеальное, духовное (Бог, Мировой разум, Абсолютная идея и т.п.), которое как бы разворачивается и воплощается во все объекты материального мира, вторичного, таким образом, по отношению к духу. Ни подтвердить, ни опровергнуть наверняка ту или другую точку зрения невозможно. Поэтому человеку ничего не остается, кроме как, по крупному счету, верить или не верить в то, что мир устроен так или иначе. Поэтому одни, в силу своих предпочтений, будут согласны с материалистами, а другие – с идеалистами. Такова, во многом, специфика философских идей.

Иначе обстоит дело с научными знаниями. Например, трудно не согласиться с тем, что два физических тела притягиваются друг к другу с силой прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Несмотря на субъективные предпочтения каждый вынужден признать справедливость ньютоновского вывода о всемирном тяготении, хотя бы потому что постоянно испытывает на себе последнее и никуда не может от него деться. Обратите внимание, вполне можно сказать: “Я не согласен с тем, что первоначалом мира является материя, скорее всего в основе мироздания лежит дух…”, но можно ли сказать: “Я не согласен с тем, что Земля шарообразна и вращается вокруг Солнца, по моему мнению она плоская, а Солнце вращается вокруг нее”?

4. Поскольку наука стремится к большой степени точности своих результатов, ей необходим строгий и однозначный язык, который четко фиксирует смысл и значение понятий. Естественный язык, т.е. тот, на котором мы говорим, читаем и пишем, малопригоден для этого, т.к. он содержит в себе множество предпосылок для неясности, неопределенности, неточности и размытости того содержания, которое может быть с помощью него выражено. Для иллюстрации приведем комический пример возможной двусмысленности и неопределенности естественного языка. Человек на приеме у врача-психиатра: “Доктор, мои родственники считают, что я сошел с ума”. “Почему же они так думают?”  спрашивает врач. “Понимаете, доктор, – отвечает пациент, – я очень люблю сосиски”. “Что же здесь странного? – удивляется врач, – я тоже люблю сосиски”. “Правда, доктор, любите, – радостно восклицает пациент, – тогда пойдемте скорее, я покажу вам свою коллекцию”. Подобных примеров неточности естественного языка можно было бы привести очень много. Причем эта неточность проявляется не только в анекдотах, но и во вполне серьезных ситуациях, тем самым создавая значительные коммуникативные помехи.

Понятно, почему наука пользуется не естественным, а искусственным языком. Что он собой представляет? Формулы, уравнения, условные обозначения, символы и т.п. Например, слово “вода” – это выражение естественного языка, а “Н2О” - выражение искусственного языка науки. В отличие от естественного языка последний намного более точен и строг; неясность и неопределенность в нем почти исключены. Кроме того, искусственный язык намного компактнее естественного и является международным: ученые всех стран могут общаться между собой на языке формул и уравнений без особенных затруднений, не страшась языковых барьеров, которые неизбежны при использовании естественного языка.

5. Помимо всего прочего наука также характеризуется тем, что интересуется не только окружающим человека миром, но и самим процессом его исследования. Она уделяет пристальное внимание методам познания природы, выделяясь среди других форм общественного сознания тем, что в ней методы получения нового знания стали предметом самостоятельного анализа. В настоящее время даже появилась самостоятельная научная дисциплина – “методология научного познания”. Методология науки – это учение о научных методах, или теория методов. Наука критически рассматривает уже имеющиеся методы, продумывает пути более эффективного их использования, ищет новые методы, исследует саму процедуру их выработки и т.д. Методы познания – это инструменты науки. Образно говоря, она постоянно проверяет и перепроверяет свои инструменты: наводит порядок в старых, совершенствует их или заменяет более качественными, приобретает новые, учится ими пользоваться и т.д. и т.п. Всему этому и посвящена методология науки.

По большому счету человека всегда интересовали два вопроса: что такое какая-то реальность и как с ней обращаться. Метод дает ответы на вопросы второго типа, и во многих случаях именно эти ответы имеют решающее значение. В одной китайской притче щедрый рыболов делится уловом с голодным крестьянином. Но когда тот приходит за рыбой и во второй, и в третий раз, ему становится ясно, что решить проблему можно, только научив крестьянина самого ловить рыбу, вместо того, чтобы заниматься благотворительностью. Научить, как ловить рыбу, - это значит дать метод, систему правил, или приемов практической деятельности. Когда человек вооружен методом, он отчетливо видит путь реализации стоящих перед ним задач, знает, каким именно образом следует совершить требуемое действие и, скорее всего, достигнет желаемого результата. Строгость и точность научного знания, его систематичность и упорядоченность, а также значительные достижения науки во многом обусловлены тем, что одним из объектов ее исследования являются методы, с помощью которых она осваивает окружающий мир и проникает в тайны природы.

Таковы основные особенности науки. Теперь рассмотрим ее критерии, т.е. такие признаки, или показатели, с помощью которых можно отличить научное знание от псевдонаучного. Дело в том, что науку на протяжении всей ее истории сопровождала псевдонаука – совокупность различных идей и учений, только по внешним, формальным признакам сходных с научными, а на самом деле не имеющими с ними ничего общего, а также претендующими, как правило, на приобщенность к некому якобы тайному знанию, которое доступно немногим. Например, все хорошо знают, что такое астрономия, и что такое астрология. Первая представляет собой науку, вторая – псевдонауку. Однако, к сожалению, многие и по сей день воспринимают ее как науку и относятся к ней вполне серьезно. Как астрология сопровождала астрономию, так химию сопровождала алхимия, а арифметику – нумерология (якобы наука о том, что между числами, выражающими количество букв в имени, фамилии, а также – час, день, месяц, год рождения и т.п., и человеческими судьбами существует некая тайная связь, которую возможно постичь с тем, чтобы каким-то образом воздействовать на ход вещей). И если алхимия ушла в прошлое, то астрология и нумерология процветают поныне, равно как и иные псевдонауки, среди которых хиромантия, физиогномика, парапсихология, уфология и другие. Псевдонаучное знание также можно назвать лженаучным или околонаучным. Любопытно, что его представители и приверженцы обижаются на подобные эпитеты, но с благосклонностью воспринимают термины “паранаучное знание” и “паранаука”. Греческая приставка “пара” переводится на русский язык как “около”, т.е. “околонаучное” и “паранаучное” – это одно и то же…

Сопровождая науку на протяжении всей ее истории, псевдонаука обычно маскировалась под нее, “рядилась в ее одежды”, прикрывалась ее заслуженным авторитетом. Поэтому наука выработала два критерия, на основании которых можно отграничить научное знание от псевдонаучного. Первый из них – это принцип верификации (от лат.verus – истинный и facere - делать), в силу которого только то знание является научным, которое можно подтвердить (так или иначе, прямо или косвенно, раньше или позже). Этот принцип был предложен известным английским философом и ученым 20 в. Бертраном Расселом. Однако для отличения науки от псевдонауки одного только принципа верификации недостаточно: псевдонаука иногда так ловко и хитро выстраивает свои аргументы, что вроде бы все, о чем она говорит, подтверждается. Поэтому принцип верификации дополняется вторым критерием, который был предложен крупным немецким философом 20 в. Карлом Поппером. Это принцип фальсификации (от лат.false – ложь и facere - делать), в силу которого только то знание является научным, которое можно (так или иначе, прямо или косвенно, раньше или позже) опровергнуть.

На первый взгляд принцип фальсификации звучит странно: понятно, что научное знание можно подтвердить, но как понимать утверждение, по которому его можно опровергнуть. Дело в том, что наука постоянно развивается, идет вперед: старые научные теории и гипотезы меняются новыми, опровергаются ими; поэтому в науке важна не только подтверждаемость теорий и гипотез, но и их опровержимость. Например, с точки зрения древней науки центром мира является Земля, а Солнце, Луна и звезды движутся вокруг нее. Это было именно научное представление, которое существовало и “работало” примерно две тысячи лет: в его рамках велись наблюдения, делались открытия, составлялись карты звездного неба, рассчитывались траектории небесных тел. Однако со временем такое представление устарело: накопленные факты начали противоречить ему, и в 15 в. появилось новое объяснение мирового устройства, по которому в центре Вселенной находится Солнце, а Земля вместе с другими небесными телами движется вокруг него. Такое объяснение, конечно же, опровергало древнее представление о Земле как центре мира, но от этого оно вовсе не переставало быть научным, а, наоборот, оставалось им, только для своего времени.

Если принцип верификации, взятый в отдельности, псевдонаука, в своем стремлении замаскироваться под науку, может обойти, то против двух принципов вместе (верификации и фальсификации) она бессильна. Представитель псевдонауки, конечно же, может сказать: “В моей науке все подтверждается”. Но сможет ли он сказать: “Мои идеи и утверждения когда-либо будут опровергнуты и уступят место новым, более верным представлениям”? В том-то и дело, что не сможет. Вместо этого он скажет примерно следующее: “Моя наука древняя и тысячелетняя, она впитала в себя мудрость веков, и в ней ничто не подлежит опровержению”. Когда он утверждает, что его идеи неопровержимы, он тем самым, по принципу фальсификации, объявляет их псевдонаучными. В отличие от него представитель науки, ученый, признает как подтверждаемость, на настоящий момент, так и будущую опровержимость своих идей. “Мои утверждения, - скажет он, - подтверждаются ныне так-то и тем-то, но пройдет время, и они уступят место новым представлениям, более основательным, и более верным”.

Псевдонаука не может обойти принцип фальсификации, потому что она, в отличие от науки, не развивается, а стоит на месте. Сравнив достижения науки за 2,5 тысячи лет с результатами псевдонауки, мы увидим, что успехи первой колоссальны, в то время как второй “похвастаться” нечем. Современные представители псевдонауки говорят человеку примерно то же самое (поменялась форма, но не содержание), что и древние шаманы, маги и колдуны.

Итак, если какое-то знание нельзя ни верифицировать (подтвердить), ни фальсифицировать (опровергнуть), то оно является псевдонаучным, лженаучным, околонаучным, или паранаучным, но, в любом случае,  не научным.

**Вопросы и задания**

1. На какого рода вопросы наука принципиально не отвечает, считая их находящимися вне своей компетенции? Каковы, на ваш взгляд, положительные и отрицательные стороны такого самоограничения науки?

2. Какую роль играет в науке доказательство? Каковы основные разновидности доказательства?

3. Чем отличается объективное от субъективного? Что такое субъективные предпочтения? Приведите какие-либо примеры, иллюстрирующие их влияние на философские учения. Каково соотношение объективного и субъективного в научном знании? Как вы думаете, почему философские идеи, как правило, не могут обойтись без субъективных предпочтений, а в научных построениях им почти не остается места?

4. Что такое естественный язык? В чем заключается его малая пригодность для науки? Что представляет собой искусственный язык, которым она пользуется? Каковы его преимущества по сравнению с естественным языком?

5. Что такое методология науки? Чем она занимается? Почему пристальный интерес к методам познания и их исследование является неотъемлемым элементом науки?

6. Что такое псевдонаука? Почему науке необходимо отграничивать себя от нее? Что представляет собой принцип верификации? Почему он не может быть единственным и вполне надежным средством для разоблачения псевдонауки в ее стремлении замаскироваться под науку?

7. Что представляет собой принцип фальсификации? В чем заключается его кажущаяся “странность” и чем она объясняется? Почему псевдонаука не в состоянии обойти принцип фальсификации? Как вы думаете, чем объясняется тот факт, что наука за свою историю ушла далеко вперед от своего первоначального состояния и добилась огромных результатов, а псевдонаука, по крупному счету, ничего не достигла и никуда не продвинулась, оставшись на прежнем месте?

**3. Как происходит научное познание?**

Структура научного познания включает в себя два уровня, или два этапа.

1. Эмпирический уровень (от греч.empeiria – опыт) – это накопление разнообразных фактов, наблюдаемых в природе.

2. Теоретический уровень (от.греч.theoria – мысленное созерцание, умозрение) представляет собой объяснение накопленных фактов.

Нередко можно услышать ошибочное утверждение о том, что теория вытекает из фактов, или, иначе говоря, что с первого “этажа” научного познания (эмпирического) на второй (теоретический) есть плавный переход в виде некой удобной “лестницы”. В действительности все обстоит иначе и сложнее. Теория не вытекает из фактов, по той причине, что они сами по себе ничего не говорят и ни о чем не свидетельствуют. Часто к слову “факты” применяется эпитет “голые”. Наверняка, все сталкивались со словосочетанием “голые факты”, но многие ли задумывались над тем, что оно означает? По всей видимости, данное понятие указывает на то, что факты безмолвны и из них ничего не вытекает, кроме… самих фактов. Например, существует постоянно наблюдаемый нами факт медленного дневного движения Солнца по небосводу с востока на запад. О чем он говорит? О том, что Солнце вращается вокруг неподвижной Земли? Или может быть о том, что, наоборот, Земля вращается вокруг неподвижного Солнца? Или же о том, что и Солнце и Земля вращаются друг относительно друга? А может быть не о том и не о другом, и не о третьем, а о чем-то еще? Как видим, на один факт приходится несколько различных и даже взаимоисключающих объяснений. Однако, если бы объяснение фактов, или теория вытекала непосредственно из них, то никаких разногласий не было бы: одному факту строго соответствовало бы только одно определенное объяснение.

Если теория вытекает не из фактов, тогда откуда она берется? Теория выдвигается человеческим разумом и применяется (прикрепляется) к фактам с целью их объяснения. Причем первоначально разум создает не теорию, а гипотезу, теоретическое предположение, своего рода предтеорию, которая мысленно накладывается на факты. Гипотеза - это предположение, как правило, научного характера, выдвигаемое с целью объяснения каких-либо объектов, явлений, событий и т. п. От простого предположения, например, догадки, гипотеза отличается большей сложностью и обоснованностью. В том случае, если гипотеза согласует (состыкует) между собой факты, свяжет их в единую картину и даже предвосхитит обнаружение новых, еще неизвестных фактов, то она превратится в теорию и на долгое время займет господствующие позиции в том или ином разделе научного знания. Если же, наоборот, гипотезе не удастся согласовать между собой все имеющиеся в какой-либо области действительности факты и связать их в единую картину, то она будет отброшена и заменена новой гипотезой. Точно ответить на вопрос, почему некий ученый выдвигает для объяснения каких-нибудь фактов именно такую гипотезу, а не иную, невозможно, потому что ее создание – это во многом интуитивный акт, представляющий собой тайну научного творчества. Только после соотнесения гипотезы с фактами, выясняется ее большая или меньшая состоятельность, происходит ее подтверждение или опровержение. Как уже говорилось, гипотеза может наложиться на факты более или менее удачно, и именно от этого будет зависеть ее дальнейшая судьба.

Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней научного познания можно условно сравнить со всем известной игрой в детские кубики, на которых изображены фрагменты различных картинок. Допустим, в набор входит девять кубиков. Каждая грань любого кубика является фрагментом какой-либо картинки, состоящей, таким образом, из девяти частей. Поскольку у кубика шесть граней, то из набора можно составить шесть различных картинок. Чтобы ребенку было проще складывать кубики в определенной последовательности, к набору прилагается шесть картинок-трафареток, или рисунков, глядя на которые, он находит нужные фрагменты. Так вот, беспорядочно разбросанные кубики в нашей аналогии – это факты, а картинки-трафаретки – это мысленные построения (гипотезы и теории), на основе которых пытаются упорядочить и связать факты в некую систему. Если желаемая картинка из кубиков не получается с помощью выбранного трафаретного рисунка, значит выбран не тот рисунок и его следует заменить другим, соответствующим картинке, которую задумано построить. Так же, если с помощью некой гипотезы из имеющихся фактов не складывается упорядоченная картина, значит эта гипотеза должна быть заменена какой-либо другой. Правильно выбранная трафаретка при составлении кубиков – это та самая гипотеза, которая удачно накладывается на факты, находит свое подтверждение и превращается в теорию.

Итак, научное познание состоит из двух “этажей”: нижнего – эмпирического и верхнего – теоретического. Причем второй “этаж”, будучи надстроенным над первым, должен без него рассыпаться: теория для того и создается, чтобы объяснить факты (если их нет, то и объяснять нечего). Теоретический уровень познания невозможен без эмпирического, но это не означает, как уже говорилось, что теория вытекает из фактов. При всей взаимосвязи этих двух уровней, они, тем не менее, достаточно автономны: между нижним и верхним “этажами” научного познания не существует прямой и удобной “лестницы”, попасть с одного на другой можно только “прыжком” или “скачком”, который представляет собой не что иное, как выдвижение гипотезы с ее последующим подтверждением и превращением в теорию или же – опровержением и заменой новой гипотезой.

Большая часть современного научного знания построена с помощью гипотетико-дедуктивного метода, предполагающего выполнение алгоритма, который состоит из четырех звеньев. Сначала обнаруживаются определенные факты, относящиеся к какой-то области действительности. Затем выдвигается первоначальная гипотеза, обычно называемая рабочей, которая на основе некой регулярности, или повторяемости найденных фактов конструирует наиболее простое их объяснение. Далее устанавливаются факты, которые не встраиваются (не вписываются) в него. И наконец, уже с учетом этих выпадающих из первоначального объяснения фактов, создается новая, более разработанная, или научная гипотеза, которая не только согласует все имеющиеся эмпирические данные, но и позволяет предсказать получение новых, или, говоря иначе, из которой можно вывести (дедуцировать) все известные факты, а также указание на неизвестные (т.е. пока не открытые). Например, при скрещивании растений с красными и белыми цветками у получающихся гибридов цветки чаще всего бывают розовыми. Это обнаруженные факты, на основе которых можно предположить (создать рабочую гипотезу), что передача наследственных признаков происходит по принципу смешивания, т.е. родительские признаки переходят к потомству в неком промежуточном варианте (такие представления о наследственности были распространены в первой половине 19 в.). Однако в это объяснение не вписываются другие факты. При скрещивании растений с красными и белыми цветками, пусть не часто, но все же появляются гибриды не с розовыми, а с чисто красными или белыми цветками, чего не может быть при усредняющем наследовании признаков: смешав, например, кофе с молоком, нельзя получить черную или белую жидкость. Для того, чтобы вписать эти факты в общую картину, требуется какое-то иное объяснение механизма наследственности, необходимо изобретение другой, более совершенной (научной) гипотезы. Как известно, она была создана в 60-х годах 19 в. австрийским ученым Грегором Менделем, который предположил, что наследование признаков происходит не путем их смешивания, а наоборот, посредством разделения. Наследуемые родительские признаки передаются следующему поколению с помощью маленьких частиц – генов. Причем за какой-либо признак отвечает ген одного из родителей (доминантный), а ген другого родителя (рецессивный), также переданный потомку, никак себя не проявляет. Вот почему при скрещивании растений с красными и белыми цветками в новом поколении могут быть или только красные, или только белые цветки (один родительский признак проявляется, а другой подавляется). Но почему появляются также растения с розовыми цветками? Потому что, нередко ни один из родительских признаков не подавляется другим, и оба они проявляются у потомков. Эта гипотеза, столь удачно объяснившая и согласовавшая между собой различные факты, превратилась впоследствии в стройную теорию, которая положила начало развитию одной из важных областей биологии – генетики.

Кстати, из-за распространенных в первой половине 19 в. представлений о наследственности, по которым при передаче признаков от одного поколения к другому происходит их смешивание, долгое время находилась под угрозой краха эволюционная теория Чарльза Дарвина, в основе которой лежит принцип естественного отбора. Ведь если происходит смешивание наследуемых признаков, значит они усредняются. Следовательно, любой, даже самый выгодный для организма признак, появившийся в результате мутации (внезапного изменения), со временем должен исчезнуть, раствориться в популяции, из чего вытекает невозможность действия естественного отбора. Британский инженер и ученый Френсис Дженкин доказал это строго математически. “Кошмар Дженкина” на протяжении многих лет отравлял жизнь Ч.Дарвину, но убедительного ответа на вопрос он так и не нашел, иначе к его славе автора эволюционной теории добавилась бы еще и слава создателя генетики…

Обратим внимание на то, что удачность какой-либо гипотезы определяется не только численностью фактов, которые вписываются в нее (или выводятся из нее), но и количеством теоретических средств, которые для этого привлекаются. Гипотеза, а впоследствии и теория, является тем более эффективной и тем на более длительный срок определяет развитие какой-либо области научного знания, чем более малыми теоретическими средствами она объясняет по возможности больший круг явлений. Например, закон всемирного тяготения выражается довольно простым принципом: любые два тела притягиваются друг к другу с силой прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Однако этим принципом объясняется очень широкий круг явлений окружающего мира: от падения яблока на землю до движения планет вокруг Солнца. Здесь следует отметить, что сказанное относится, по преимуществу, к общим гипотезам. Помимо общих, гипотезы также бывают частными и единичными.

С точки зрения логики гипотезы представляют собой высказывания, истинность или ложность которых еще не установлена. Поэтому наиболее простая их классификация опирается на форму суждений, в которых они выражаются. Таким образом, гипотезы, как и суждения, разделяются на общие, частные и единичные. Общие – это предположения обо всем множестве изучаемых объектов, частные – о некоторых элементах какого-либо множества, единичные – о конкретных, отдельных объектах или явлениях. Например, гипотеза: Возможности любого человеческого организма в обычных условиях жизни задействованы в очень незначительной степени является общей, гипотеза: Некоторые звезды нашей Галактики имеют спутники-планеты, на которых есть благоприятные условия для зарождения и дальнейшей эволюции различных форм жизни относится к частным, а гипотеза: Солнечная система произошла из гигантской газово-пылевой туманности под влиянием электромагнитных и гравитационных сил приблизительно 5 млрд.лет назад – к единичным.

**Вопросы и задания**

1. Что представляет собой структура научного познания? Охарактеризуйте эмпирический и теоретический его уровни. Как они взаимодействуют? Справедливо ли утверждение о том, что теория вытекает из фактов? Почему из фактов невозможно напрямую вывести их объяснение? Приведите примеры, иллюстрирующие это.

2. Если теория не вытекает из фактов, тогда откуда она выводится? Что такое гипотеза? Чем она отличается от простого предположения, например, догадки? Каким образом гипотеза превращается в научную теорию? Каковы основные условия эффективности гипотезы? Возможно ли точно ответить на вопрос, почему некий ученый выдвигает именно такую гипотезу для объяснения каких-либо фактов, а не иную? Приведите по одному примеру подтверждения и опровержения гипотезы.

3. Чем объясняется то, что эмпирический и теоретический уровни научного познания с одной стороны тесно взаимосвязаны, а с другой, - достаточно автономны?

4. Что такое гипотетико-дедуктивный метод? Какие этапы проходит научное познание, базирующееся на нем? Чем отличается рабочая гипотеза от научной? Приведите какие-либо примеры из истории науки, иллюстрирующие применение гипотетико-дедуктивного метода.

5. Что представляют собой общие, частные и единичные гипотезы? Приведите по два примера из истории естественных наук для каждого из этих видов гипотез. Приведите один пример общей, частной и единичной гипотезы из современного естествознания.

**4. Границы науки**

Как уже говорилось, бурное развитие науки началось примерно в 16-17 вв. В эпоху Нового времени, с ней связывали большие надежды, ожидая от нее решения чуть ли не всех проблем человечества. Тогда казалось, что она всесильна, и в скором времени, научное познание, нигде не встречая преград, проникнет во все тайны природы и достигнет исчерпывающего знания о мире, на основе которого станет возможным всеобщее благоденствие.

18 век вошел в историю под названием “века Просвещения”. Философы и ученые этого периода потому и стали называться просветителями, что в числе их основных идей было утверждение, по которому все человеческие проблемы и несчастья связаны с недостаточным количеством знаний, с малой просвещенностью людей. Надо приумножить знания с помощью науки, считали они, просветить умы, и тогда жизнь обязательно изменится к лучшему.

В 19 в. восторженных ожиданий стало меньше: наука явно не справлялась с возлагаемыми на нее надеждами по достижению всеобщего процветания. Знаний было накоплено немало, люди стали намного более просвещенными по сравнению с предыдущими столетиями, а жизнь не менялась к лучшему: по прежнему в обществе царили раздор, ложь, несправедливость. После 19 в. минуло еще сто с лишним лет, уровень знаний и просвещения поднялся на небывалую высоту, а общественное благоденствие остается сегодня, как и на заре человеческой истории, несбыточной мечтой. На рубеже 20-21 вв. люди создали искусственный интеллект, стали осваивать бескрайние просторы космоса, но и сейчас, как тысячи лет назад, они ничего не могут поделать с тем, что живут по закону взаимопоедания, когда благополучие одних строится за счет страданий других. Получается, что дело не в знаниях, просвещении и научно-техническом прогрессе, а в чем-то совершенно другом… Теперь, с высоты прошедших столетий мы видим, что стоявшие у истоков бурного роста науки мыслители 17 в., которые предсказывали ее будущее всесилие, и философы-просветители 18 в., возлагавшие на нее большие надежды по преображению человеческой жизни, скорее всего, заблуждались. Более того, как мы уже отмечали в начале книги, неизвестно, куда заведет человечество прогресс науки и техники, под знаком которого прошел 20 век.

Если в 19 в. люди всего лишь усомнились в неограниченных возможностях науки, то в настоящее время говорят о ее фундаментальных границах, т.е. о таких, которые она не сможет преодолеть никогда.

Первая граница обусловлена объектами и методами научного познания. Выше говорилось о том, что наука изучает только нечто уже данное, существующее и опирается на доказательство, т.е. включает в сферу своего внимания то, что можно подтвердить или опровергнуть. Понятно, что при этом огромное количество вопросов и проблем, причем очень широких и важных (например: Откуда произошел мир? Реальностью или иллюзией он является? Такой ли он на самом деле, каким мы его видим? Материя или дух лежит в основе всего? Кто такой человек, и в чем смысл его жизни? и т.п.), остается вне сферы ее интересов. Она принципиально не задается этими вопросами и никогда не будет искать ответы на них. Понятно, что если бы наука занималась подобными вопросами, она не была бы наукой. Получается, что данная ограниченность – это ее неотъемлемый признак, без которого она не будет самою собой. Поэтому она и является всего лишь одной из форм духовной культуры, наряду с другими ее формами, наиболее важные из которых – это философия, религия и искусство.

Занимаясь только тем, что есть, наука включает в поле своего зрения все, что так или иначе поддается наблюдению, описанию, измерению, вычислению и т.д. и предпочитает иметь дело с точными понятиями. Обратим внимание на то, что в естествознании повсеместно и широко употребляется понятие “Вселенная”, но в то же время оно намного реже оперирует понятиями “мир”, или “мироздание”. В обыденном представлении Вселенная и мир – это, чаще всего, одно и то же: термин “Вселенная”, как и “мир”, обозначает все существующее. Однако наука, отдавая предпочтение строгим и определенным понятиям, никогда не стала бы иметь дело со “всем существующим”, поскольку это нечто настолько неопределенное, что непонятно, как о нем вообще можно что-либо говорить а, тем более, делать предметом исследования. Поэтому, если под миром подразумевается “все существующее”, то естествознание стремится избегать терминов “мир”, или “мироздание”. Зато “Вселенная” – это вполне научный, физический термин, потому что он обозначает не “все существующее” (несмотря на то, что в нем вроде бы присутствует слово “все”), а всего лишь малую часть мироздания, которая доступна наблюдению, описанию измерению, вычислению и т.п. Обыденному сознанию может показаться странным, что у той Вселенной, о которой говорит наука и которая вовсе не является всем, есть и размеры, и время жизни и множество прочих параметров, поддающихся точному, математическому описанию. Но если Вселенная – это всего лишь часть мира, то могут быть и другие Вселенные, скажете вы и будете совершенно правы. Мы живем на планете Земля, однако есть и другие планеты. Мы находимся в Солнечной системе, но существует огромное множество иных планетных систем. Мы живем в галактике Млечный путь, но есть мириады других галактик. Наконец, мы находимся во Вселенной (или – нашей Вселенной, не имеющей никакого имени), но есть и другие вселенные, о которых, впрочем, говорит наука, нам ничего не известно, потому что максимум, с чем мы можем иметь дело (т.е. наблюдать, исследовать, изучать), - это как раз наша Вселенная.

Для иллюстрации вышесказанного приведем аналогию. Представьте себе темноту, в которой горит лампочка, освещая небольшое пространство вокруг себя. Мы можем говорить о лампочке и освещенном участке, потому что видим и то, и другое. Мы можем измерить эту освещенную область, потому что наблюдаем ее границы. Но что мы можем сказать обо всей прочей темноте? (Где она начинается? Где заканчивается? Велика ли по своим размерам? Что в ней есть помимо горящей лампочки?) Не очевидно ли, что ничего не можем сказать о ней? Так вот, освещаемое во мраке пространство – это, для науки, Вселенная, а вся остальная темнота – мир, или мироздание. Объектом изучения науки является Вселенная, потому что о ней можно говорить, в известной мере, строго и определенно; а мир, наоборот, не интересует науку, потому что ничего точного и определенного о нем сказать нельзя. Неточные и неопределенные рассуждения о мире она оставляет философии и религии. Понятно, что исследуя Вселенную и отказываясь ставить более широкие вопросы, связанные с мирозданием, наука сознательно создает себе принципиальную и непреодолимую границу. Во избежание недоразумений следует отметить, что в научном обиходе иногда употребляется термин “мир” (например, в словосочетании “научная картина мира”), но – не как обозначение всего существующего, а в качестве синонима термина “Вселенная” в его строгом и определенном естественнонаучном смысле (т.е. “научная картина мира” – это то же самое, что и “научная картина Вселенной”).

Вторая граница науки порождается ее инструментальным характером. За время своего существования наука добилась колоссальных результатов и ответила на огромное количество вопросов. Теперь она знает, как добраться до Луны или Марса, как создать искусственный интеллект и даже - как клонировать самого человека. Однако, будучи в состоянии ответить на эти и множество других сложных вопросов, наука никогда не сможет ответить на один, с виду очень простой и бесхитростный вопрос,  зачем все это нужно (добираться до Марса, создавать искусственный интеллект, клонировать живые организмы и т.д.)? На этот вопрос может ответить только человек, наделенный свободой воли, т.е. свободой выбора между добром и злом; а наука всегда будет оставаться пассивным инструментом в его руках, который можно использовать как в благих, созидательных, так и в дурных, разрушительных целях.

Третья граница науки обусловливается специфическим характером научного познания, которое имеет одну важную и примечательную черту: чем больше наука открывает, тем большим становится количество принципиально невозможных вещей, т.е. тем больше она “закрывает”. Например, открытие законов термодинамики (вспомним, основной ее закон – сохранения и превращения энергии – гласит, что энергия не может браться из ниоткуда и исчезать в никуда) показало принципиальную невозможность вечного двигателя – чудесной машины, над созданием которой много веков трудились ученые и изобретатели (только во второй половине 18 в. Парижская академия наук приняла постановление не рассматривать более проектов вечного двигателя). Как классическая термодинамика “запретила” вечный двигатель, так же и теория относительности наложила строжайший запрет на превышение скорости света. Уже упоминавшийся нами философ Карл Поппер даже утверждал, что чем больше некая теория что-то запрещает, тем она лучше. Открывая человеку большие возможности, наука одновременно показывает и области невозможного. Причем, чем более она развита, тем больше “площадь” запрещенных областей. Наука не является волшебницей, поэтому и мечтать рекомендует исключительно в “разрешенных” ей направлениях.

Четвертая граница науки связана с возрастом человечества. По современным научным представлениям Вселенная существует приблизительно 20 млрд.лет, а человек современного типа – примерно 40 тыс.лет. Первые цивилизации появились приблизительно 5 тыс.лет назад, а возраст науки, как уже говорилось, насчитывает всего 2,5 тыс.лет. Срок жизни человечества и время существования науки неизмеримо малы на фоне возраста Вселенной, ведь 20 млрд.лет по сравнению с 40 тыс.лет – это почти бесконечность. Понятно, что если бы человек прожил намного больше, и его возраст был бы хоть как-то сопоставим с возрастом Вселенной (например, 1 млрд.лет вместо 40 тыс.), то он и знал бы о ней намного больше, чем знает сейчас. Иначе говоря, сколько бы еще человек не прожил и сколько бы не накопил научных знаний, все равно срок его жизни и все его знания по отношению к возрасту Вселенной будут оставаться ничтожно малыми.

Пятая граница науки определяется природой человека. По современным научным представлениям окружающая нас действительность подразделяется на три большие области, или сферы. Первая из них называется макромиром (от греч.makros – большой). Это то, что повседневно нас окружает. Расстояния в макромире измеряются миллиметрами, сантиметрами, метрами и километрами, а время – секундами, минутами, часами, месяцами и годами. Однако, по современным представлениям, помимо макромира есть еще две области природы. Одна из них – это микромир (от греч.mikros – маленький) – сфера необычайно малых объектов, - атомов и элементарных частиц, – где расстояния измеряются величинами от 10-8 до 10-16 см, а время жизни от бесконечности до 10-24 сек. Для пояснения скажем, что 10-10 см это величина, равная одной миллиардной части миллиметра, то есть, если один миллиметр на вашей линейке вы мысленно разделите на миллиард частей, то одна такая часть будет равна 10-10 см. Величина 10-16 см в миллион раз меньше, чем 10-10 см, то есть для того, чтобы представить себе величину 10-16 см надо один миллиметр поделить на миллион миллиардов частей и мысленно представить себе одну эту часть. Она будет равна 10-16 см. Что касается временных промежутков, то, 10-9 сек, например, - это одна миллиардная часть секунды. Другая область природы – это мегамир (от греч.megas – огромный) – сфера колоссальных космических расстояний и громадных временных промежутков. Расстояния в нем измеряются световыми годами, а время существования различных объектов – миллионами и миллиардами лет. Например, ближайшая к нам галактика – туманность Андромеды – находится от нас на расстоянии приблизительно 2 700 000 световых лет. Это значит, что для достижения этой галактики нам надо 2 700 000 лет (а один год, как известно, – это 365 дней) лететь к ней со скоростью света – 300 000 километров в секунду.

Человек родом из макромира или, говоря иначе, он обладает макроприродой, и поэтому ему довольно трудно исследовать то, что происходит в микро- и мегамирах, ведь для полноценного постижения этих областей ему надо быть, условно говоря, размером с электрон или с галактику. Но неужели современная наука не изучает микро- и мегамир, спросите вы. Конечно же, изучает, но не так успешно и эффективно, как макромир. Насколько благополучно обстоят дела в изучении последнего, настолько же с малыми результатами продвигается естествознание в освоении двух других областей природы. Насколько много существует твердых положений и точных теорий, посвященных макромиру, настолько же мало в науке чего-либо надежно установленного и общепризнанного, относящегося к микро- и мегамиру: до настоящего времени там царят, по большей части, гипотезы и догадки. Здесь может возникнуть вопрос: как можно говорить о малой результативности тех областей науки, которые занимаются изучением микромира, если в нашу жизнь давно уже вошли атомные электростанции, например, и ядерное оружие – технические результаты научных исследований микромира? По этому поводу авторы одной известной научно-популярной книги говорят, что ученые, изучающие микромир, находятся в настоящее время “…в таком же примерно положении, как каменщик, который умеет складывать из кирпичей здание, но о многих свойствах самих кирпичей, может быть, даже о том, как они делаются, имеет лишь смутное представление”. (Григорьев В.И., Мякишев Г.Я. Силы в природе. Издание седьмое. М.: Наука, 1988. С.277).

Человек познает природу с помощью мышления, а полученные им знания находят свое выражение в языке. Таким образом, мышление и язык – это инструменты познания. Однако человек неизбежно обладает макромышлением и макроязыком. И с этими макроинструментами он пытается исследовать микро- и мегаобласти окружающего мира. Получается, что инструмент познания не соответствует его объектам. Приведем аналогию: вам предлагают покрасить шестнадцатиэтажный дом… акварельной кисточкой или, наоборот, – нарисовать маленькую акварельную картинку размером 5х5 сантиметров с помощью… малярного валика. Понятно, что и в том и в другом случае ничего не получится именно по причине несоответствия объектов и направленных на них инструментов. Здесь могут возразить, что существует универсальный язык для описания каких угодно объектов – язык математики, который, будучи предельно абстрактным, вполне может быть одним из эффективных инструментов для освоения микро- и мегамира. Однако и божественная (как говорили древние философы) математика родом из привычного нам макромира, ведь она родилась из практических потребностей и интересов, которые, конечно же, имеют макроприроду.

**Вопросы и задания**

1. Как вы думаете, почему в эпоху Нового времени на науку возлагали большие надежды, ожидая от нее решения всех проблем человечества? Что говорили просветители 18 в. о причинах человеческих несчастий и в чем видели залог будущего всеобщего благоденствия?

2. Почему в 19 в. и, особенно, в 20 в. с прогрессом науки связывают гораздо меньшие надежды и ожидания, чем в предыдущие столетия?

3. Какая граница науки обусловлена объектами и методами ее познания? Как соотносятся понятия “Вселенная” и “мир”, или “мироздание” с точки зрения естественнонаучных представлений? Почему наука предпочитает оперировать понятием “Вселенная”, а не “мир”, оставляя последнее философии и религии.

4. На какой вопрос при всех своих достижениях и возможностях никогда не сможет ответить наука? В чем состоит граница, порождаемая ее инструментальным характером?

5. Как понимать утверждение о том, что чем больше наука открывает, тем больше она “закрывает”, т.е. объявляет принципиально невозможным? Приведите какие-либо примеры, иллюстрирующие это положение.

6. В чем состоит граница науки, связанная с возрастом человечества?

7. Что такое макромир, микромир и мегамир? Каким образом макроприрода человека порождает одну из границ науки? Почему даже универсальный язык математики нельзя считать идеально подходящим для описания микро- и мегамира?

**5. Общие модели развития науки**

До 20 в. считалось, что наука развивается плавно, постепенно, эволюционно: год за годом накапливаются новые факты, делаются научные открытия, приумножаются теории, в результате чего люди узнают о природе все больше и больше. Рост научного знания, по этим представлениям, можно условно сравнить с постепенным подъемом уровня жидкости в сосуде, в который она непрерывно наливается: с каждой секундой этот уровень становится все вьше.

В 20 в. представление радикально изменилось: теперь считается, что в развитии науки есть не только эволюция, которая выражается в постепенности, плавности и последовательности, но и революции, т.е. кризисы, обвалы, скачки, перестройки и т.п. В настоящее время существует множество общих моделей развития науки. Наибольшую известность приобрели в 20 в. модель американского ученого Томаса Куна и модель британского ученого Имре Лакатоса.

С точки зрения Куна развитие науки представляет собой смену научных парадигм. Парадигма, в широком смысле слова,  это совокупность каких-либо идей, взглядов, положений и т.п. Научная парадигма представляет собой систему наиболее общих, широких научных представлений об окружающем мире. Приведем несколько примеров научных парадигм.

1. Геоцентрическая парадигма (греч.ge – Земля) Аристотеля – Птолемея – представление, по которому в центре окружающего мира находится неподвижная Земля, а Солнце, Луна, звезды и другие небесные тела движутся вокруг нее. Эта парадигма просуществовала приблизительно 2000 лет.

2. Гелиоцентрическая парадигма (греч.helios – Солнце) Коперника – Галилея – Ньютона – представление, по которому в центре Вселенной находится Солнце, а Земля, вместе с другими небесными телами, движется вокруг него. Эта парадигма просуществовала примерно 500 лет.

3. Релятивистская парадигма Эйнштейна – представление, по которому у Вселенной вообще нет центра, равно как и границ, а вернее ее центром можно считать любую точку, только это будет условный, относительный центр (лат.relativus – относительный). Эта парадигма существует примерно 100 лет.

Можно привести и другие примеры научных парадигм, среди которых механика Ньютона, теория относительности Эйнштейна, теория эволюции Дарвина и т.п.

Та или иная парадигма какое-то время господствует в науке, определяет направление ее развития; в рамках парадигмы накапливаются факты, делаются научные открытия, создаются новые теории. Содержание научной парадигмы отражено в трудах крупнейших ученых и учебниках, а основные ее идеи проникают даже в массовое создание через научно-популярную литературу. Причем во время господства той или иной парадигмы, ее положения признаются и разделяются всеми представителями научного сообщества: никто, как правило, не сомневается в ее верности и эффективности. Кстати, отправным пунктом размышлений Куна над проблемами эволюции науки стал отмеченный им любопытный факт: ученые-обществоведы и гуманитарии славятся своими разногласиями по фундаментальным вопросам, исходным основаниям своих теорий; в то время как представители естествознания по такого рода проблемам дискутируют редко, большей частью  в периоды так называемых кризисов в их науках. В обычное же время они относительно спокойно работают и как бы молчаливо поддерживают неписаное соглашение: пока храм науки не шатается, качество его фундамента не обсуждается. Возможно, в этом заключается одна из причин большой результативности естественных наук и весьма скромных достижений гуманитарных: первые, построив фундамент, давно приступили к сооружению самого здания, а вторые, в основном, занимаются только тем, что постоянно строят и перестраивают фундамент.

В естествознании также случаются перестройки фундамента научного знания, но крайне редко. Это происходит тогда, когда очередная парадигма устаревает, т.е. уже с трудом справляется с объяснением новых фактов, утрачивает прежнюю широту научного видения мира, начинает тормозить дальнейшее поступательное развитие науки. В этом случае происходит научная революция, и старая парадигма меняется новой. Причем появляется несколько альтернативных вариантов новой парадигмы, и прогрессивное научное сообщество выбирает одну из них, как считает Кун, во многом стихийно, случайно, немотивированно, или иррационально, т.е. не на основе логики и жесткого расчета, а, в большей степени, на основе ощущения, наития, интуиции.

Переходы от одной научной парадигмы к другой Кун сравнивал с обращением людей в новую религиозную веру: мир привычных объектов предстает в совершенно ином свете благодаря решительному пересмотру исходных объяснительных принципов. Аналогия с обращением в новую веру понадобилась ему для того, чтобы подчеркнуть, что смену парадигм нельзя объяснить строго рационально, т.е. с помощью одной только логики. Утверждение новой парадигмы осуществляется в условиях мощного противодействия сторонников прежней. Причем новаторских подходов, как уже говорилось, может оказаться несколько. Поэтому выбор принципов, которые составят будущую успешную парадигму, осуществляется учеными не столько на основании логики или под давлением эмпирических фактов, сколько в результате внезапного озарения, просветления, иррациональной веры в то, что окружающий мир устроен именно так, а не иначе.

По Куну развитие науки можно условно сравнить не с ростом симметричного дерева, тянущегося строго вверх, к солнцу, появление каждой ветки которого предсказуемо; а с ростом несимметричного кактуса, прирост которого может начаться с любой точки его поверхности и продолжаться в любую сторону. Причем с какой стороны научного “кактуса” возникнет вдруг “точка роста” новой парадигмы, принципиально непредсказуемо. Какая именно точка из многих возможных “пойдет в рост”, зависит от случайного стечения обстоятельств. Из всего сказанного следует, что наша сегодняшняя научная картина мира могла бы быть совершенно другой. Какой именно, сказать невозможно (современная научная парадигма уже выбрана – примерно сто лет назад), но наверняка – не менее логичной, обоснованной и последовательной, чем нынешняя.

Другую общую модель развития науки предложил британский ученый Имре Лакатос. Она в общих чертах похожа на модель Куна, однако имеет одно принципиальное отличие от нее. По Лакатосу смена парадигм, или, по его словам, научно-исследовательских программ происходит не стихийно, а рационально, т.е. на основе жестких логических критериев. Итак, вместо термина “парадигма” Лакатос употребляет термин “научно-исследовательская программа”. Также, он говорит об определенной структуре такой программы, включающей в себя три элемента.

1. “Жесткое ядро” – это основные, или базисные положения (идеи) научно-исследовательской программы, которые подвергаются сомнению в последнюю очередь. Например, для геоцентрической научно-исследовательской программы (модели, парадигмы) главным положением является идея о том, что неподвижная Земля находится в центре окружающего мира, а все небесные тела вращаются вокруг нее.

2. “Негативная эвристика” (лат.negativus – отрицательный и греч. heurisko – находить) – это своеобразный “защитный пояс” для “жесткого ядра”, представляющий собой предположения и допущения, которые призваны преодолеть противоречия, возникающие между ним и какими-либо вновь обнаруженными фактами. Например, с точки зрения геоцентрического представления все небесные тела должны совершать для земного наблюдателя одни и те же движения с одинаковыми траекториями: ведь Земля неподвижна, а они вращаются вокруг нее. Однако наблюдение показывает, что небесные тела движутся по-разному: одни из них имеют правильные круговые траектории, другие совершают странные петлеобразные движения. Таким образом, между “жестким ядром” геоцентризма и фактами есть противоречие. Понятно, что при этом никто не ставит под сомнение геоцентрическую модель и не предполагает, что Земля находится не в центре всего, а тоже движется вокруг какого-то другого центра. Вместо этого можно предположить, что некачественно проведено наблюдение, присутствуют некие возмущающие факторы, которые искажают ту картину вещей, которую мы должны видеть, а также, в иных случаях,  неточны измерения, ошибочны расчеты и т.п.

3. “Позитивная эвристика” (лат.positivus – положительный и греч. heurisko – находить) – это создание таких положений и идей, которые направлены на изменение и развитие “опровержимых вариантов” научно-исследовательской программы, или, говоря иначе, на – своего рода улучшение, совершенствование, модернизацию ее “жесткого ядра”. Например, создатель геоцентрической модели Птолемей, пытаясь объяснить разницу в траекториях небесных тел, говорил, что одни из них непосредственно движутся вокруг Земли по своим орбитам, а другие совершают двойное движение: они вращаются вокруг неких своих центров, которые сами движутся вокруг Земли; в силу чего, для земного наблюдателя, эти небесные тела совершают не правильные круговые, а петлеобразные движения. Обратим внимание, все это построение направлено на то, чтобы улучшить и упрочить геоцентрическую идею, развить и усовершенствовать ее.

Благодаря “позитивной эвристике” ученые, работающие внутри какой-либо научно-исследовательской программы, могут долгое время игнорировать критику и противоречащие факты. Они вправе ожидать, что “позитивная эвристика” приведет в конечном итоге к объяснению непонятных, или “непокорных” фактов.

Однако рано или поздно позитивная эвристическая сила той или иной научно-исследовательской программы исчерпывает себя, т.к. “жесткое ядро” когда-то устаревает и не поддается больше улучшению и модернизации, подобно тому как реконструкция здания не может продолжаться бесконечно: в некий момент его необходимо сломать и построить новое. Замена “жесткого ядра” означает смену научно-исследовательской программы. Вытеснение одной программы другой представляет собой научную революцию. Причем качество и эффективность конкурирующих программ оценивается учеными вполне рационально. Вот что говорит по этому поводу Лакатос: “программа считается прогрессирующей тогда, когда ее теоретический рост предвосхищает ее эмпирический рост, т.е. когда она с некоторым успехом может предсказывать новые факты … программа регрессирует, если ее теоретический рост отстает от ее эмпирического роста, т.е. когда она дает только запоздалые объяснения либо случайных открытий, либо фактов, предвосхищаемых и открываемых конкурирующей программой” (Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. М.: Прогресс, 1978. С.219-220).

Итак, с точки зрения Куна развитие науки представляет собой последовательную смену научных парадигм, которая происходит, главным образом, иррационально; а согласно Лакатосу – смену научно-исследовательских программ, происходящую рационально. Причем и по Куну, и по Лакатосу эта смена находит свое выражение в научных революциях, которые, таким образом, играют главную роль в развитии науки, представляют собой некие узловые, этапные моменты ее истории. Понятно, что между научными революциями ( которые совершаются редко), в периоды господства какой-либо парадигмы, или научно-исследовательской программы происходит спокойное, безкризисное развитие науки – научная эволюция.

**Вопросы и задания**

1. Какими были представления о развитии науки до 20 в.? Как они изменились в минувшем столетии? Какие общие модели развития науки приобрели наибольшую известность в 20 в.?

2. Как развивается наука с точки зрения Томаса Куна? Что такое научная парадигма? Приведите какие-нибудь примеры научных парадигм?

3. Какую роль играет парадигма в науке? Что такое научная революция? Каким образом, согласно Куну, происходит смена одной научной парадигмы другой?

4. В чем заключается главное отличие общей модели развития науки, предложенной Имре Лакатосом, от модели Куна? Что такое научно-исследовательская программа?

5. Какова, согласно Лакатосу, структура научно-исследовательской программы, и каким образом взаимодействуют между собой ее элементы?

6. В чем состоит сходство общих моделей развития науки, созданных Куном и Лакатосом?

**6. Научные революции**

Мы уже знаем, что ведущая роль в развитии науки принадлежит научным революциям, которые, случаясь довольно редко, тем не менее являются главными и наиболее важными моментами в ее истории.

Слово “революция” означает переворот. В применении к науке, следовательно, - радикальное изменение всех ее элементов: фактов, закономерностей, теорий, методов. Некоторое недоумение может вызвать утверждение об изменении фактов. Разве можно их изменить? Конечно же, твердо установленные факты изменить нельзя. Однако, как уже говорилось при рассмотрении взаимодействия эмпирическото и теоретического уровней научного познания, в науке имеют значение не сами факты, а их интерпретация, или объяснение. Факт, не включенный в какую-либо объяснительную схему, науке безразличен. Только вместе с той или иной интерпретацией он получает смысл, становится “хлебом науки”. В то же время объяснения фактов подвержены порой самым радикальным изменениям. Вспомним, наблюдаемый ежедневно факт движения Солнца по небосводу с Востока на Запад поддается нескольким различным интерпретациям. В данном случае переход от одного способа объяснения к другому и есть научная революция.

Объяснительные схемы для фактов создаются теориями. Множество теорий, в совокупности описывающих известную человеку природную реальность, образуют единую научную картину мира, которая является, таким образом, целостной системой представлений о наиболее общих принципах и законах устройства Вселенной. Обратим внимание на то, что в словосочетании “научная картина мира” слово “мир” понимается не в предельно широком и неопределенном смысле как “все существующее”, а вполне определенно и конкретно – как окружающий человека мир, природа, Вселенная, или, говоря иначе, как доступная научному наблюдению, описанию и исследованию действительность.

О глобальном перевороте (революции) в области науки можно говорить лишь в том случае, когда налицо изменение не только отдельных принципов, методов или теорий, но – обязательно всей научной картины мира. Понятно, что поскольку последняя характеризуется прежде всего широтой и обобщенностью, ее радикальное изменение невозможно свести к отдельному, пусть даже крупнейшему научному открытию. Оно, однако, может породить некую цепную реакцию, способную дать целую серию научных открытий, которые и приведут в конечном итоге к смене научной картины мира. В этом процессе наиболее важны открытия в фундаментальных науках, в частности в физике и астрономии. Также, если вспомнить о том, что наука – это прежде всего метод, то нетрудно предположить следующее – смена научной картины мира должна означать и значительную перестройку методов получения нового знания.

Четко и однозначно фиксируемых радикальных смен научных картин мира, или научных революций в истории развития естествознания можно выделить три. Если персонифицировать их по именам ученых, сыгравших в этих событиях наиболее заметную роль, то три глобальные научные революции должны называться: аристотелевской, ньютоновской и эйнштейновской. Эти революции сформировали и соответствующие научные картины мира, о которых более подробно пойдет речь в следующих главах книги.

Три научные революции обусловили три длительных стадии развития науки, каждой из которых соответствует своя картина мира. Это, конечно не означает, что в истории науки важны одни лишь революции. В промежутках между ними также делаются научные открытия и создаются новые теории. Однако несомненно, что именно революционные изменения, затрагивающие основы науки, определяют общие контуры научной картины мира на длительный период.

Между аристотелевской и ньютоновской революциями лежит исторический период почти в 2000 лет; Эйнштейна от Ньютона отделяют немногим более 200 лет. Но не прошло и 100 лет со времени появления нынешней научной картины мира, как у многих ученых возникло ощущение близости новой научной революции. Таким образом, можно утверждать, что историческое развитие науки происходит с ускорением.

Однако научные революции (в отличие от общественно-политических) не пугают людей. Наоборот, среди ученых утвердилась вера в то, что эти революции, во-первых, представляют собой необходимый элемент в развитии науки, а во-вторых, не только исключают, но, напротив, предполагают взаимосвязь между старыми и новыми научными знаниями и представлениями. Известный датский ученый 20 века Нильс Бор сформулировал так называемый принцип соответствия, который гласит: всякая новая научная теория не отвергает начисто предшествующую, а включает ее в себя на правах частного случая, то есть устанавливает для прежней теории ограниченную область применимости. И при этом обе теории (старая и новая) вполне могут мирно существовать. Для иллюстрации этого принципа приведем несколько примеров.

Гелиоцентрическое представление об окружающем мире вроде бы полностью отрицает собой геоцентрическое, навсегда отвергает его. Примем гелиоцентрическую модель за верную и рассмотрим небольшую область Вселенной, маленький ее фрагмент, а именно – Землю и ближайшее окружающее ее пространство, например, до Луны, не дальше. Теперь зададимся вопросом: что будет центром в этой области, или фрагменте окружающего мира? Конечно же, Земля. Причем утверждение о ней как о центре всего для данного избранного нами масштаба является вполне справедливым, и если нам придется вести какие-либо научные наблюдения, измерения или исследования применительно к этому небольшому пространству Вселенной, мы будем исходить из утверждения о центральном положении Земли. Получается, что в указанном масштабе древний геоцентризм является верным и отнюдь не отрицается гелиоцентризмом. Говоря иначе, гелиоцентризм не исключает геоцентризм, а включает его в себя на правах частного случая, момента, фрагмента, детали и т.п., устанавливает для него ограниченную область применения.

Рассмотрим еще один пример. В глубокой древности люди считали Землю плоской. На первый взгляд утверждение о том, что Земля шарообразна, напрочь отрицает, или отвергает представление, по которому она плоская. Возьмем какой-нибудь небольшой участок Земли в масштабах, например, района, в котором вы живете или города и зададимся вопросом: плоской или круглой она является в этом случае? Конечно же, плоской, потому что кривизна или шарообразность ее поверхности в избранных нами пределах ничтожно мала, равна почти нулю. Причем проводить какие-либо измерения, делать вычисления или составлять карту местности в данной ситуации мы будем, исходя из того, что Земля является не круглой, а плоской. Получается, идея о том, что Земля плоская не отрицается положением о ее шарообразности, а, наоборот, включается в него, но в качестве частного случая.

Наконец, самый простой пример, с которым, наверное, все когда-либо сталкивались, заключается в следующем. Когда мы едем на автомобиле по МКАДу, т.е. по кольцу, то почему-то не замечаем никакого кольца, и движемся по ровной и прямой линии, уходящей вдаль и никуда не поворачивающей. Понятно, что это недоразумение объясняется элементарно: каждый конкретный небольшой участок огромной по протяженности кольцевой дороги, представляет собой не кривую, а прямую линию, в силу того, что кривизна в данном случае не принимается в расчет. Таким образом, тезис о том, что путь прямой не исключается утверждением о его кольцеобразности, а включается в него на правах фрагмента.

Итак, каждая новая теория в частности, равно как и научная картина мира в целом не уничтожает предыдущую, а, являясь более широкой, включает ее в себя. Кроме того, не будем забывать о том, что без предыдущего не могло бы быть и последующего, или, говоря иначе, любые новые взгляды, идеи и теории обязаны своим появлением на свет всем старым представлениям, существовавшим задолго и незадолго до них.

**Вопросы и задания**

Как вы думаете, почему считается, что научные революции играют главную роль в развитии науки, являются центральными, или узловыми моментами ее истории?

Что такое единая научная картина мира? Каким образом связаны научные революции и научные картины мира? Можно ли свести радикальное изменение картины мира к какому-нибудь одному крупнейшему научному открытию? Открытия в каких науках играют наиболее важную роль в процессе изменения научной картины мира?

Какие три научные революции и соответствующие им три научные картины мира можно выделить в истории естествознания? Почему возможно утверждать, что историческое развитие науки происходит с ускорением?

Что представляет собой сформулированный Нильсом Бором принцип соответствия? Приведите какие-нибудь примеры, иллюстрирующие его.

**7. Основные черты аристотелевской научной картины мира**

Первая научная революция произошла примерно в 5 в. до н. э. в Древней греции. Ее результатом стало рождение науки. Тогда же сформировалась и первая научная картина мира, которая также часто называется аристотелевской. Рассмотрим ее основные черты.

**Геоцентризм**

По мифологическим представлениям первобытного человека Земля, как правило, являлась плоским диском, который плавает на поверхности мирового океана. Человек объяснял себе устройство мира так, как он его видел. Видим же мы, что Земля плоская. Почему бы нам тогда не считать ее плоской? Примерно то же думал и первобытный человек.

Однако со временем он начал понимать, что видимое нами может не совпадать с реальностью: видим мы одно, на самом же деле все совсем иначе. Человек начал пытаться понять невидимое, ненаблюдаемое. А для этого нужны не столько глаза, сколько разум, потому что мысль способна преодолеть любые пространственные расстояния и временные промежутки, скрывающие от нас истинное положение вещей. (Органы чувств - зрение, слух, осязание, обоняние, вкус - есть не только у человека, но и у животных, а мышлением наделен только человек).

Первая попытка мысленно дорисовать ненаблюдаемое означала зарождение науки. Отказавшись от представлений о Земле как о плоском диске, человек предположил, что и Земля и все мироздание имеют форму шара, а вернее, Земля - это твердый или заполненный веществом шар, а мироздание - пустой, внутри которого вращаются Солнце, Луна, звезды и другие небесные тела.. Внимательный читатель, скорее всего, помнит - в первой главе мы говорили о том, что для науки термины “мир” и “Вселенная” не равнозначны, и что она предпочитает избегать понятий “мир”, или “мироздание”, предпочитая использовать в своих построениях понятие “Вселенная”. Однако все это относится, по большей части, к современной развитой науке, к естествознанию, которое базируется на экспериментально-математических методах. Для древней, или античной науки рассуждения о мире, или мироздании были равносильными рассуждениям о Вселенной, или, как говорили древнегреческие философы и ученые, - космосе. Таким образом, пусть читателя не удивляет, что при описании первой научной картины мира термины “мироздание” и “Вселенная” будут использоваться как синонимы.

Какой бы грандиозной ни была шарообразная область мироздания, у нее есть границы. А если есть границы, значит есть центр. Когда же границ нет, тогда не может быть и центра Представьте себе отрезок - прямую линию, с двух сторон ограниченную точками. У отрезка есть границы - эти точки. Есть ли у него центр? Конечно же, есть. Им будет точка, лежащая ровно посередине двух концов этого отрезка. А теперь представьте себе прямую - линию, не имеющую границ, продолженную в бесконечность. Будет ли у нее центр? Конечно же, нет, потому что центр бесконечности может быть везде, и поэтому никакого одного, точного центра у нее нет.

Итак, по новым представлениям, сменившим мифологические взгляды, мир - это огромная, но не бесконечная сфера, которая имеет центр. Этот центр есть основное место мироздания, главная точка отсчета, начало всех координат. Все с этой точкой сравнивается, все по отношению к ней рассматривается, исходя из нее все рассчитывается и вычисляется. Что же является этим центром мира? По античным представлениям центром мироздания является Земля. Она неподвижна, а все остальные объекты мира - Солнце, Луна и звезды движутся вокруг нее.

Представление, по которому Земля является центром всего называется, как мы уже знаем, геоцентризмом (греч. ge - Земля). Сейчас мы знаем, что такое представление неверно: Земля - не центр мира и движется вокруг Солнца вместе с другими планетами. Однако, если какая-либо идея неверна, это вовсе на значит, что она ненаучна, ведь в науке одни представления постоянно сменяются другими. А вернее, не сменяются, а, как говорилось выше, включаются в другие, более широкие представления. Так, например, если считать, что весь мир - это Земля и окружающее ее видимое пространство, то вполне можно рассматривать Землю как центр. Если же считать, что весь мир - это бескрайнее пространство, а Земля - это один из бесчисленных его объектов, тогда ее никак нельзя рассматривать в качестве центра мира. Таким образом, все зависит от масштаба (размера, величины) нашего рассмотрения.

Представьте себе окружность длиной, допустим, в 20 см. Далее представьте себе дугу (то есть часть этой окружности) длиной в 5 см. Эта дуга будет прямой или кривой линией? Конечно же, - кривой. А теперь представьте себе окружность длиной в миллион километров и мысленно отложите на ней дугу длиной в те же 5 см. Эта дуга будет прямой или кривой линией? Конечно же, - прямой. Почему? Потому что, 5 см по сравнению с миллионом километров - это ничтожно малая величина, и кривизна дуги в этом случае будет ничтожной, незаметной - эта дуга будет казаться прямой линией.

То же самое и с картиной мира. Геоцентрическое представление о нем является правильным (то есть верно и хорошо все объясняющим) в небольших масштабах (в пределах Земли и видимой части неба). Но оно становится неправильным в грандиозных масштабах (относительно всего бескрайнего космоса). Поскольку древние представления о мироздании были не столь масштабными, как нынешние, геоцентрическая картина мира оказалась не только приемлемой, но и вполне убедительной для древности. Ее автором был греческий ученый Птолемей. Появившись за несколько веков до нашей эра, она просуществовала до 15 века (до открытия Коперника), то есть - приблизительно две тысячи лет.

Мы уже говорили о том, что с нынешней точки зрения геоцентрическое представление является неверным. Но для своего времени оно было смелым и дерзким шагом человеческой мысли в неизвестность. Ведь Земля была признана шарообразной, а не плоской (хотя мы этого и не видим), а видимое полушарие мира (то, которое находится над нами) было дополнено невидимым (тем, что под нами), в результате чего мироздание приобрело завершенную форму грандиозного шарообразного пространства, ограниченного огромной сферой. Геоцентризм стал одним из главных признаков первой научной картины мира.

**Натурфилософия**

У древних греков не было современных приборов, с помощью которых они могли бы получать правильные и точные знания об окружающем мире. У них не было ни микроскопов, ни телескопов, ни космических кораблей. Современный человек, познающий мир, вооружен сложнейшими приборами и техническими приспособлениями, которые намного облегчают его научно-познавательную деятельность. Кроме того, он опирается на многотысячелетний опыт, накопленный предыдущими поколениями.

А древним ничего не оставалось, кроме как полагаться на самих себя, на свой страх и риск рисовать научную картину мира. Но как это возможно сделать без приборов и предыдущего опыта? Возможно было только одно: придумать картину мира, изобрести ее мысленно, увидеть (усмотреть, узреть) ее с помощью ума, поэтому мы говорим, что древние греки рисовали научную картину мира умозрительно, то есть - больше выдумывали, чем исследовали и экспериментировали. В силу этого в их картине мира присутствовало много фантастического или вымышленного, а сходство с реальностью было минимальным. И все же картина являлась красивой и величественной. Сравним научное понятие “картина мира” с настоящим живописным полотном. Когда мы смотрим на него, то несходство изображения с реальностью совсем не причиняет нам неудобства. Даже наоборот - мы восхищаемся замыслом художника и скорее предпочли бы живописную картину фотографии, несмотря на то, что она точно отображает реальность.

Умозрительное создание картины мира называется натурфилософией (лат. natura - природа). Натурфилософия - это философия природы или создание наиболее общих и умозрительных представлений, описывающих и объясняющих ее.

Однако, кроме умозрительного объяснения мира натурфилософия характеризуется также тем, что пытается увидеть мир весь, целиком, не разбивая его на отдельные части или области. Нынешняя наука существует в виде огромного количества дисциплин (физики, астрономии, химии, биологии и других), каждая из которых изучает какую-либо одну область мироздания. В отличие от нее древняя натурфилософия не делилась на дисциплины, а была единой наукой, исследуя сразу все части и области мира. Ее интересовало и движение небесных тел, и устройство Земли, и жизнь растений и животных и многое другое. Поэтому натурфилософы сильно отличались от современных ученых: они пытались мысленно охватить все и приобрести максимально широкие знания. Ни отдельных наук, ни специальных ученых в древности не было, а была только одна наука - натурфилософия и одни ученые - натурфилософы или просто - философы.

Неудивительно поэтому, что греческие мыслители были, по современным понятиям, и астрономами, и физиками, и биологами, и географами, и математиками. Например, в школьном курсе геометрии изучается теорема Фалеса или теорема Пифагора. Если бы нам сказали, что и Фалес и Пифагор - это известные греческие философы, то, скорее всего, мы невольно задались бы вопросом: “При чем же тут геометрия?” Однако после ознакомления с понятием натурфилософии, подобный вопрос исчезает, так как нам теперь известно, что в древности все возможные знания из самых разных областей действительности сосредотачивались в одной единственной науке, от которой впоследствии стали отделяться (как ветви дерева от его ствола) различные отрасли, разделы и дисциплины научного знания.

**Пантеизм**

Следующей важной чертой первой научной картины мира был пантеизм. Слово “pan” переводится с греческого как все, а theos - как Бог, то есть пантеизм в дословном переводе - это всеобожествленность, или, говоря иначе, идея о том, что Бог находится не вне мира в виде какой-то личности, а в мире, в качестве безличного начала, которое как бы растворено во всем, пронизывает собой все предметы и вещи. Поэтому правильнее было бы говорить, что в этом случае речь идет не столько о Боге, сколько о неком духовном или разумном начале (сущности, принципе) Вселенной. Греческие философы, как правило, говоря об этом начале, не употребляли термина “Бог”. У Пифагора, например, оно называется Числом, у Ксенофана - Единым, у Гераклита - Логосом, у Аристотеля - Умом. Таким образом, применительно к пантеизму правильнее говорить не о Боге, а о Мировом разуме, Душе Вселенной, Сознании космоса или - чем-нибудь еще в этом роде.

В пантеизме говорится о таком духовном начале мироздания, которое находится везде и во всем и поэтому нигде конкретно, которое представляет собой абсолютно все, и поэтому - ничто из известного нам и определенного. Это начало ниоткуда не взялось и никуда не может деться, у него нет никакой причины или же, иначе, оно - причина самого себя.

Именно наличие этого начала в мироздании, считали древние греки, делает его гармоничным, красивым и упорядоченным. Посмотрим вокруг себя - нас окружает мировой порядок: все части мира строго подогнаны друг к другу, все устроено разумно и целесообразно, будто по некому генеральному плану. День строго сменяется ночью, а весна - летом, из семян вырастают деревья и дают новые семена, планеты и звезды движутся по небосводу с точностью часового механизма. В природе ничего не бывает просто так или неизвестно зачем, наоборот, все существует для чего-то, с какой-то определенной целью. У любого растения есть корни, чтобы оно могло брать из Земли влагу и минеральные вещества, необходимые ему для жизни, у него есть листва, чтобы поглощать энергию Солнца и углекислый газ. А разве есть что-либо лишнее в человеческом организме, разве не разумно и даже гениально он устроен? Глаза у человека для того, чтобы видеть, уши - слышать, ноги - ходить, руки - хватать и так далее. То же самое можно сказать о любом объекте мира. Все в нем продумано до мелочей. Возникает вопрос - могло ли все это мировое разнообразие само собой так грамотно и правильно организоваться, само по себе выстроиться в удивительно стройный порядок? Конечно же, не могло. Значит, надо признать наличие во Вселенной некой разумной силы, которая устроила всю видимую нами красоту и гармонию мира.

Эта сила, по представлениям древних, и является пантеистическим началом, пронизывающим космос. Как у человека есть разум и душа, так они есть и у любого предмета, так же они есть у всего мироздания в целом. Мир одушевлен, считали древние, - не только человек наделен разумом, но все вокруг него является и живым и разумным. Поэтому весь мир - это как бы повторение человека в огромных масштабах, а человек - малая копия мироздания. По представлениям древних греков мир - это грандиозный, живой и разумный организм, подобный человеку. Они называли Вселенную макрокосмосом (греч. makros - большой и kosmos - мир) - большим миром, а человека - микрокосмосом (греч. mikros - маленький и kosmos - мир) - малым миром.

Такое представление о мироздании делает понятным бережное отношение наших далеких предков к окружающей их природе. Нельзя вредить живым существам, считали они, потому что у них, так же, как и у человека есть душа. Как нельзя причинять страдания себе подобному (то есть - другому человеку), так нельзя причинять их любому организму вообще (будь то растение или животное), потому что все окружающее тоже подобно нам. Пифагор, например, говорил что нельзя употреблять в пищу мяса, так как убийство животного равносильно убийству человека. А индийские аскеты пили воду через марлю, чтобы случайно не проглотить (и не погубить) какие-нибудь микроорганизмы, находящиеся в воде и часами могли стоять неподвижно под палящими лучами Солнца, чтобы случайно не наступить при передвижении на копошащихся в пыли насекомых.

Пантеистический взгляд на мироздание подчеркивал единство человека и всего, что его окружает.

**Циклизм**

В научной картине мира важное место занимает вопрос о неизменности или изменчивости. Все меняется или все неизменно, спрашивали себя древние греки. Скорее всего, все в мире находится в состоянии движения и вечного изменения, полагали они.

Но что представляет собой это движение? Ведь оно может быть восходящим, то есть все изменения ведут от низшего к высшему, от менее совершенного - к более совершенному. Однако, также возможно, что оно является нисходящим, то есть все движется от высшего к низшему, от более совершенного - к менее совершенному. Первый вариант движения называется прогрессом (лат. progressus - движение вперед), а второй - регрессом (лат. regressus - движение назад). И, наконец, возможен третий вариант движения и изменения: все происходит не по восходящей линии и не по нисходящей, а движется по кругу, постоянно проходя одни и те же пункты и этапы. Такой вариант движения называется циклизмом (греч. kyklos - круг). Именно так и представляли себе движение древние философы. Все вечно повторяется, считали они, все мироздание - грандиозный и вечный круговорот вещей и предметов.

Философ Гераклит, который утверждал, что “все течет и ничто не останавливается”, что движение есть единственно возможный способ существования мира, говорил: “Дорога туда и обратно - одна и та же”. То есть, с его точки зрения мироздание является вечным движением, но совершается оно по круговой траектории (направлению) и никак иначе. Так же Гераклиту принадлежит известное утверждение: “Этот Космос - один и тот же для всего существующего не создал никто из богов и никто из людей, но всегда он был, есть и будет вечно живым огнем, то затухающим, то воспламеняющимся”. Это высказывание Гераклита говорит о том, что по его представлениям мироздание периодически возникает из огня и, существуя какое-то время, погибает в огне для того, чтобы потом вновь из него появиться. Другой известный греческий философ Демокрит утверждал, что наш мир складывается из атомов, носящихся в пустоте и через некоторое время распадается на них, после чего опять из них собирается.

То, что древние философы представляли себе мироздание в качестве вечного грандиозного круговорота, неудивительно. На их месте мы, наверное, думали бы точно так же. Что мы наблюдаем вокруг себя каждый день, месяц и год? Постоянное движение и изменение, в котором все всегда повторяется, то есть - идет по кругу. День сменяется ночью, а после нее наступает новый день. Солнце движется над нами всегда в одном и том же направлении, проходя свой дневной путь с Востока на Запад тысячи и миллионы раз. Последовательно и неизменно меняются лунные фазы: то мы видим на ночном небе тоненький серп Луны, то половину ее, то полную Луну, после чего она начинает убывать, исчезает вообще, а потом появляется опять и снова растет. Из брошенных в весеннюю землю семян тянутся к летнему солнцу молодые побеги, на исходе лета они дают новые семена, которые следующей весной станут новыми побегами. Листья деревьев появляются и опадают каждый год. И человеческая жизнь не является исключением из общего правила мирового круговорота. Человек рождается, растет, взрослеет, у него появляются дети, которые точно так же растут, взрослеют стареют, оставляя после себя новые поколения людей, которые будут повторять путь своих предков.

Если мы видим вечное круговращение, то почему бы нам не предположить, что оно и является одним из главных принципов мира, представляет собой одну из основных черт всего существующего. Так и думали древние греки - авторы первой научной картины мира, важной особенностью которой был циклизм.

**Рождение логики**

С древних времен человека интересовал не только окружающий его мир, но и само человеческое мышление, направленное на познание этого мира. “Что представляет собой мироздание, спрашивал себя человек, откуда оно взялось и как устроено?” Но также он спрашивал себя: “Что представляет собой мое мышление, как оно устроено и по каким законам протекает?”

Интерес к окружающему миру появился, наверное вместе с появлением самого человека, а вот интерес к мышлению - намного позже. Как правило, считается, что наука появилась тогда, когда человек стал исследовать не только внешний мир, но и свое собственное мышление. А это произошло все в той же Древней Греции примерно в 5 - 4 вв. до н.э.

Греки создали особенную науку, посвященную мышлению, - логику. Наиболее известным ее представителем был Аристотель, поэтому древняя логика часто называется аристотелевской. Наше мышление по своему содержанию, заметили древние греки, многообразно и бесконечно, ведь мыслить (думать) можно о чем угодно (о планетах и звездах, растениях и животных, материках и океанах, о вчерашнем дне, о будущем месяце и так далее до бесконечности). Но все это многообразие нашего мышления укладывается всего в несколько форм, то есть строится одними и теми же способами, протекает по одним и тем же законам и правилам. Так вот логика - это наука, которую интересует не содержание мышления (то, что мы мыслим), а его формы (то, как мы мыслим), поэтому она часто называется формальной логикой, то есть - наукой о формах человеческого мышления.

Таких форм всего три, и все бесконечное содержание мышления существует в этих трех формах. Первая называется понятием. Понятие - это выраженное в слове или словосочетании обозначение какого-либо предмета. Любой предмет мы обозначаем каким-то понятием. Например, один предмет мы называем деревом, другой - планетой, третий - горой и так далее (то есть дерево, планета, гора - это различные понятия). Человек - единственное существо на Земле, обладающее понятийным мышлением, ведь ни одно другое существо не обозначает предметы какими-либо понятиями, а говоря иначе, - не дает предметам имена или названия

Вторая форма мышления называется суждением. Суждение - это какое-либо высказывание о предмете, в котором что-то утверждается или отрицается о нем. Понятно, что любое суждение состоит из понятий, связанных между собой и выражается в форме предложения. Например, высказывание “Все планеты - это движущиеся небесные тела” является суждением, потому что в нем утверждается нечто о каком-то предмете (о планетах). Это суждение состоит из понятий “планеты” и “движущиеся небесные тела”. Если мы обозначим первое понятие латинской буквой S, а второе - буквой Р, то у нас получится высказывание: “Все S - это Р”. В данном случае мы отбросили содержание суждения (то есть - то, что оно о планетах и небесных телах) и оставили только его форму, и у нас получилась просто формула (Все S - это Р), под которую можно подвести огромное количество различных суждений с разным содержанием. Например, этой формуле будут соответствовать суждения: “Все воробьи - это птицы”, “Все цветы - это растения”, “Все люди - разумные существа”, “Все треугольники - геометрические фигуры” и многие другие.

Третья форма мышления называется умозаключением. Умозаключение - это выведение нового суждения из двух или нескольких исходных суждений. Например, если мы расположим друг за другом два суждения: “Все люди смертны” и “Сократ - человек”, то из этих двух суждений обязательно следует в качестве вывода новое суждение - “Сократ смертен”. Таким образом, любое умозаключение состоит из суждений, а любое суждение - из понятий. В форме понятий, суждений и умозаключений и существует наше мышление.

Однако, помимо форм мышления логика изучает его законы, то есть - такие правила, соблюдение которых ведет нас к истинным выводам и предотвращает возможные ошибки. Основных логических законов, как и форм мышления, тоже три. Первый называется законом тождества. Он говорит о том, что любая мысль, для того, чтобы быть ясной и точной должна быть тождественна (то есть - равна) самой себе. Например, высказывание “Ученики прослушали объяснение учителя” является неясным, так как его можно понимать и в том смысле, что они все внимательно слушали, и - в том смысле, что они все пропустили мимо ушей. Получается, что высказывание одно, а возможных смыслов у него два. Два не равно одному (2  1), то есть тождество (равенство) в данном случае не соблюдается, а значит закон тождества нарушен, что и приводит к неясности данного высказывания. Все софизмы, о которых мы уже говорили, основаны как раз на преднамеренном нарушении закона тождества.

Вторым законом логики является закон противоречия, который говорит о том, что два высказывания, противоречащих друг другу не могут быть одновременно истинными. Например, высказывания “Сократ высокого роста” и “Сократ низкого роста” не могут быть одновременно истинными. Истинным может быть только одно из них. Однако, это правило действует только при трех условиях

1. Речь должна идти об одном и том же предмете. Ведь если речь идет, например, о двух разных Сократах, то вполне может быть, что один из них высокий, а другой низкий.

2. Предмет должен рассматриваться в одно и то же время. Если, например, речь идет об одном и том же Сократе, но в разное время его жизни (в 15 лет и в 25 лет), то вполне может быть, что в одном возрасте он низкий, а в другом - высокий.

3. Предмет должен сравниваться с каким-то одним другим предметом, иначе говоря, он должен рассматриваться относительно только одного предмета и ни в коем случае - не многих. Например, если речь идет об одном и том же Сократе и в одно и то же время его жизни, но он сравнивается одновременно с высоким Аристотелем и низким Платоном, то получится, что по отношению к Аристотелю Сократ низкий, а по отношению к Платону - высокий.

Третий закон логики - это закон достаточного основания. Он говорит о том, что любая мысль для того, чтобы иметь силу обязательно должна быть доказана (обоснована) какими-либо другими мыслями (аргументами или основаниями), причем эти основания должны быть достаточными для доказательства, то есть доказываемая мысль должна вытекать из них безусловно. Например, ученик говорит учителю: “Не ставьте мне двойку, спросите еще, я же прочитал весь учебник, может и отвечу что-нибудь”. В данном случае исходная мысль (не ставьте двойку, спросите еще) подкрепляется основанием или аргументом (я же прочитал весь учебник, может и отвечу что-нибудь). Однако из этого основания не вытекает безусловно исходная мысль. Ведь ученик мог действительно прочитать весь учебник, но ничего не понять или все забыть. Говоря иначе, из того, что он прочитал весь учебник вовсе не следует с точностью, что он что-нибудь ответит учителю. Закон достаточного основания является одним из главных принципов науки. Он предостерегает от поспешных выводов, недоказанных мыслей, голословных утверждений, от принятия чего-либо исключительно на веру.

И не только этот закон, но и вся логика является важным элементом науки. Где нет логики, там не может быть и научного знания. Появившись в Древней Греции, логика развивалась последующими эпохами и народами. Сейчас она существует в качестве разветвленной дисциплины, но ее основу до сих пор составляет античная или аристотелевская логика.

**Вопросы и задания**

1. Когда и где появилась первая научная картина мира?

2. Что такое геоцентризм? Почему у конечного (имеющего границы) есть центр, а у бесконечности не может быть центра?

3. С какой точки зрения геоцентрическое представление о мире является верным и с какой - неверным?

4. Почему нельзя говорить, что геоцентрическая картина мира ненаучна, если с современной точки зрения она является неправильной?

5. Что такое умозрение и умозрительная картина мира?

6. Что обозначает термин “натурфилософия”?

7. Какими чертами помимо умозрительности отличается натурфилософское объяснение мира?

8. Что такое пантеизм?

9. Почему, говоря о пантеизме, правильнее употреблять не понятие Бога, а понятие Мирового разума?

10. Чем доказывали древние наличие в мире разумного начала?

11. Что такое макрокосмос и микрокосмос по представлениям древних?

12. Чем объясняются древние запреты нанесения вреда любым живым организмам?

13. Что такое прогресс и регресс?

14. Что такое циклизм? Какие известные греческие философы говорили о мировом круговороте?

15. Почему древние греки думали, что все в мире движется и меняется по круговому направлению?

16. Что такое логика? Почему она часто называется формальной логикой?

17. Сколько существует форм мышления? Дайте краткую характеристику каждой из них.

18. Что такое закон мышления? Каковы основные законы логики? Приведите примеры нарушений этих законов.

19. Почему считается, что логика является необходимым элементом науки?

**8. Основные черты ньютоновской научной картины мира**

Первая научная революция, как мы уже знаем, произошла приблизительно в 5 - 4 вв. до н.э. в Древней Греции. Ее результатом стало появление науки. Тогда же сформировалась первая научная картина мира, которую можно назвать древней, или античной, или геоцентрической, или пантеистической, или аристотелевской. Эта картина мира с небольшими изменениями, вносимыми в нее по ходу дальнейшего развития науки, существовала приблизительно две тысячи лет. В эпоху Возрождения и, особенно, Нового времени наступила эпоха грандиозной смены древней научной картины мира новыми представлениями.

Примерно в 16 - 17 вв. произошла вторая научная революция, результатом которой стало появление второй в истории человечества научной картины мира, которая часто называется классическим естествознанием. По крупному счету в древности никакого естествознания в полном смысле слова не было, так как не было отдельных наук (их все заменяла натурфилософия). В Новое время эти науки появились, а значит появилось естествознание, которое быстрыми темпами достигло больших успехов и заложило прочный фундамент всего последующего научного знания. Поэтому оно и называется классическим, то есть - первым, основным, исходным, образцовым, эталонным. Какими же были основные черты классического естествознания, или второй научной картины мира?

**Гелиоцентризм**

Наиболее важными в научной картине мира являются астрономические и физические представления, потому что они рисуют цельный образ природы, охватывают своим вниманием всю Вселенную. Поэтому в естествознании главными науками являются астрономия и физика. Картина мира начинается, как мы помним, именно с астрономических идей. Так основной чертой первой или древней научной картины мира был геоцентризм, созданный греческим ученым Птолемеем. Вспомним, что по геоцентрическим представлениям мироздание - это грандиозное пространство, охватываемое сферой, в центре которого находится неподвижная шарообразная Земля, а все планеты и звезды движутся вокруг нее в пустоте этого пространства.

Вторая научная картина мира ознаменовалась открытием и даже, как говорили современники и последователи, - переворотом в астрономии, который был сделан польским ученым Николаем Коперником в начале 16 века. Старые геоцентрические представления для своего времени и для многих последующих столетий были весьма убедительными. Они с успехом многое объясняли и отвечали на множество вопросов. Но человеческий разум не стоит на месте, он постоянно устремляется к новому, неизвестному и задает себе новые вопросы, ставит новые проблемы. Поэтому настало время, когда старая геоцентрическая картина мира не все уже могла объяснить и не со всеми вопросами справиться. Она пришла в противоречие с новыми обнаруженными людьми фактами. Так Коперник, долгое время наблюдая за движением небесных тел, заметил, что некоторые из них движутся по четким круговым орбитам, а некоторые - совершают какие-то странные петлеобразные движения. Причем первые объекты - это звезды, а вторые - планеты, подобные нашей Земле. Почему движения планет и звезд отличаются друг от друга? Ведь геоцентрическая теория говорила о том, что вокруг неподвижной Земли вращаются все небесные тела, а это значит, что мы должны наблюдать одинаковые траектории (направления движения) как планет, так и звезд. Но мы видим другое, следовательно геоцентризм неправильно объясняет происходящее.

Коперник сделал необыкновенно смелое для своего времени предположение о том, что Земля - это не неподвижный центр мира, а одна из планет, которая вместе с другими вращается вокруг настоящего неподвижного центра мироздания - Солнца. Совместное движение Земли и других планет вокруг Солнца и приводит к тому, что мы видим не ровные круговые, а петлеобразные траектории этих планет. Или, говоря иначе, движение Земли искажает реальную картину их вращения вокруг Солнца. Дальнейшие наблюдения и размышления убедили Коперника в верности его первоначального предположения. Его теория стала называться гелиоцентризмом (греч. helios - Солнце) и сменила собой древний геоцентризм. Она многое объяснила по-новому и - гораздо лучше, чем геоцентрическая теория; она смогла ответить на те вопросы и снять те проблемы, с которыми не справлялась птолемеевская картина мира. До сих пор наши представления о Солнечной системе являются, по преимуществу, коперниковскими.

Польский ученый сделал свое знаменитое открытие в начале 16 века. И хотя это уже была эпоха Возрождения, тем не менее средневековые представления оставались еще в силе, играли значительную роль в духовной жизни, и влияние церкви также было достаточно сильным. Коперниковская теория наносила сокрушительный удар по религиозным средневековым представлениям. Ведь они, вслед за Птолемеем рисовали Землю неподвижным центром мироздания. А кроме того, считалось, что ад, где мучаются после смерти грешники находится под Землей, а рай, где блаженствуют праведные - на небе, то есть ад и рай расположены на противоположных концах мироздания. У Коперника же получилось, что Земля сама движется по небу вокруг Солнца, а значит ад, который находится под Землей расположен на небе, радом с раем, чего никак не может быть по религиозным представлениям. Церковники сожгли книгу Коперника, а его самого принудили отречься от своих взглядов. Однако, открытие было сделано, и новые идеи неумолимо шли вперед, попирая старые. Искусственно сдержать научную мысль очень непросто. Переворот Коперника ознаменовал собой новую эпоху в развитии науки, явился началом глобальной смены научных представлений, исходным пунктом второй научной революции.

**Упадок натурфилософии**

Как мы уже знаем, первостепенную роль в формировании первой научной картины мира играла натурфилософия, главной чертой которой является умозрительное описание природы в ее целостности. Конечно же, при стремлении охватить весь окружающий мир в его наиболее общих чертах, натурфилософии приходилось многое выдумывать; в нарисованной ей картине мироздания присутствует немало вымышленного и фантастического. Вместе с тем, эта “слабая” сторона натурфилософии оборачивается и ее немалым достоинством: масштабность умозрительного постижения мира, попытка охватить одним широким взглядом все тайны и законы природы делала натурфилософов энциклопедистами, универсальными учеными, стремящимися к знанию обо всем. Кстати, слово “философ” в переводе с греческого означает “любитель мудрости”. По преданию, впервые употребил этот термин греческий мыслитель Пифагор, который в беседе с одним царем произнес знаменитую впоследствии фразу: “Я не мудрец, а только философ”. В данном случае имеется ввиду, что быть мудрецом невозможно, т.е. нельзя владеть мудростью, потому что для этого надо действительно знать все на свете. Однако можно быть философом, любителем мудрости, т.е. – стремиться к ней, или, другими словами, пытаться достичь полного и исчерпывающего знания обо всем. Таким образом, натурфилософ - это тот, кто хочет узнать все возможное об окружающем его мире.

Стремление к всеохватности и широта взгляда давно остались в прошлом. Одной из характерных черт современной науки является ее узкая специализация. Ныне мы можем встретить физика, химика, биолога и т.д., но, скорее всего, нигде не встретим натурфилософа, потому что сегодня желание все знать воспринимается как несерьезное; а человека, который пытается охватить максимально широкий круг природных явлений, непременно сочтут дилетантом. Современное научное предпочтение заключается в том, чтобы знать многое о малом, а древняя наука явно исходила из обратного: пусть придется узнать малое, но зато, и это самое главное, - о многом или обо всем. Специализация науки делает ее более строгой, точной и эффективной, но также – более сухой и безжизненной…

Другой важной чертой древней натурфилософии, помимо стремления к цельному и общему описанию природы, был ее умозрительный характер. Причем, несмотря на тесную связь умозрения с вымыслом и фантазией, оно порой приходило к удивительно точным (для своего времени) выводам. Например, утверждение греческих натурфилософов о том, что Земля является не плоской, а шарообразной, было получено чисто умозрительным путем. Ни о каком опытном подтверждении этого вывода говорить невозможно: посмотреть на Землю из космоса человек смог только в 20 в., а первые кругосветные путешествия были предприняты в 15 в., т.е. спустя примерно 2000 лет после появления древних натурфилософских построений. Другим ярким примером необыкновенной прозорливости умозрения является учение греческого философа Демокрита об атомах. Этот мыслитель предположил, что хотя все тела и состоят из частей, а последние, в свою очередь, - из других, более мелких, частей, все же это деление возможно не до бесконечности: существуют очень маленькие частицы, не делимые далее, по гречески, - атомы. Поскольку они ни из чего не состоят, то и распадаться им не на что, а значит, они никогда не смогут распасться и поэтому существуют вечно, будучи подлинной, неизменной основой природы. Все же остальное представляет собой ту или иную комбинацию атомов. Любой объект существует временно: когда атомы, составляющие его, соединяются вместе, он появляется, когда они разъединяются – исчезает. Эта гениально простая теория Демокрита, как видим, охватывала собой весь окружающий человека природный мир. Она была изобретена чисто умозрительно, но оказалась глубокой и верной не только для своей эпохи: естествознание Нового времени базировалось, по крупному счету, на учении Демокрита вплоть до конца 19 в.

Помимо гениальных идей, которые выдержали проверку многими последующими столетиями, натурфилософия сделала и множество наивных (с современной точки зрения) выводов. Например, древние ученые утверждали, что легкие тела взлетают вверх, тяжелые же падают вниз; а увеличение скорости падающего на землю тела при приближении к ней объяснялось так: как путник, завидев издали свой дом, убыстряет шаги, так и камень, подброшенный вверх и возвращающийся на землю, тем быстрее летит, чем ближе он к ней. Такого рода утверждений, по всей видимости, в натурфилософии было больше, чем гениальных догадок. С течением времени она исчерпала свои возможности и стала уступать место другим методам и формам научного описания и объяснения природы.

В эпоху второй научной революции и формирования новой научной картины мира – ньютоновского, или классического естествознания единая и универсальная наука древности, стремившаяся к общему и цельному взгляду на мир, стала вытесняться зарождавшейся научной специализацией: началось дробление науки на отдельные отрасли и дисциплины, каждая из которых занялась какой-либо определенной областью природы. Кроме того, на смену натурфилософскому умозрению шел экспериментальный метод. Здесь необходимо отметить, что умозрение характерно не только для натурфилософии. Оно представляет собой неотъемлемую черту научного познания во все эпохи. Впомним, говоря о взаимодействии эмпирического и теоретического уровней науки, мы отмечали, что объяснительная схема для фактов – гипотеза или теория – создается как раз умозрительно, после чего – соотносится с фактами. Чем же отличается умозрение древней натурфилософии от умозрения науки Нового времени? Прежде всего тем, что умозрительные выводы в эпоху классического естествознания стали проверяться экспериментальным путем. Роль эксперимента, по крупному счету, состоит в том, что какое-либо теоретическое построение подтверждается (верифицируется) или опровергается (фальсифицируется) с помощью него. Умозрительные положения древних обычно не подлежали ни верификации, ни фальсификации. Поэтому натурфилософия часто рассматривается в качестве преднауки, а рождение науки нередко связывают, как мы уже отмечали, с появлением классического естествознания.

Каковы же преимущества научного познания, вооруженного экспериментом? Во-первых, он позволяет изучать какой-либо объект в “очищенном” виде, т.е. устранять всякого рода побочные факторы, затрудняющие процесс исследования. Во-вторых, в ходе эксперимента объект может быть поставлен в некоторые искусственные условия (определенная, или “заданная” температура, влажность, давление и т.п.) В таких искусственно созданных условиях удается обнаружить удивительные, порой неожиданные свойства исследуемых объектов и тем самым глубже постичь их сущность. В-третьих, важным достоинством многих экспериментов является их воспроизводимость. Это означает, что условия эксперимента, а соответственно и проводимые при этом наблюдения и измерения могут быть повторены столько раз, сколько это необходимо для получения достоверных результатов. В-четвертых, изучая какой-либо процесс, экспериментатор может вмешиваться в него, активно влиять на его протекание. Известный русский ученый И.П.Павлов говорил по этому поводу следующее: “… опыт как бы берет явления в свои руки и пускает в ход то одно, то другое и таким образом в искусственных, упрощенных комбинациях определяет истинную связь между явлениями. Иначе говоря, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что хочет”.

Применение экспериментальных методов тесно связано с использованием языка математики, который стал неотъемлемой частью классического естествознания. Античная наука тоже ценила математику, однако ограничивала область ее применения “идеальными” небесными сферами, полагая, что описание земных явлений возможно только качественное, т.е. нематематическое. Наука Нового времени сумела выделить строго объективные количественные характеристики земных тел (форма, величина, масса, движение) и выразить их в строгих математических закономерностях.

Итак, отказ от предельно общих и только умозрительных натурфилософских объяснений природы стал одной из важных особенностей второй научной революции, сформировавшей классическое естествознание, которое также часто называется экспериментально-математическим.

**Механицизм**

Вспомним, что важной особенностью первой или древней научной картины мира был пантеизм, то есть - представление о мироздании как об огромном живом и разумном организме, подобном человеку, только намного превосходящим его своими временными и пространственными масштабами. В мире все разумно, целесообразно и гармонично, считали древние. Вселенную пронизывает некая духовная сила, которая и делает все вокруг прекрасным и упорядоченным, думали они.

В Новое время наука гордо заявила, что теперь она знает больше, чем в древности, продвинулась в своем развитии далеко вперед; и поэтому может объяснить мир безо всяких фантазий и вымыслов о каких-то невидимых силах или скрытых основаниях, якобы растворенных в нем. Мироздание можно объяснить одними только естественными (то есть - природными) причинами и решительно изгнать из картины мира все сверхъестественное и таинственное, считали представители классического естествознания.

Наука Нового времени утвердила иной взгляд на мир, по которому он представляет собой не живой и разумный организм, а грандиозный, неживой и неразумный механизм. А стройность, упорядоченность и гармония мироздания объясняется тем же, чем - гармония и стройность любого механизма: четкой подгонкой всех его частей друг к другу, точными размерами, правильным расчетом, грамотным устройством и безупречной работой. Представьте себе часовой механизм - он работает отлаженно и четко, хотя никакой души и никакого разума в часах нет. Неодушевленный механизм способен быть таким же безупречным и гармоничным, как и одушевленный организм. Откуда же все это в механизме? Очень просто: любой механизм состоит из каких-то тел, между которыми действуют неизменные силы, подчиняющиеся определенным законам. Эти тела, силы и неизменные законы делают механизм упорядоченным и гармоничным. Надо только открыть механические законы взаимодействия тел и все объяснить с помощью этих естественных законов, безо всяких вымыслов и фантазий. Данные законы должна открывать и исследовать специальная наука - механика, которая поэтому и стала одной из главных в классическом естествознании.

Наиболее выдающимся представителем механики и вообще - второй научной картины мира был английский ученый 17 - 18 вв. Исаак Ньютон. И если первая научная картина мира часто называется аристотелевской, то вторую называют ньютоновской. Зачем нам какие-либо вымыслы для объяснения мира, спрашивает Ньютон. Ведь мироздание - это физические тела и механические силы, действующие между ними. Найдем законы этих сил и объясним все только одной механикой. Если бы мы спросили Аристотеля, почему небесные тела движутся так четко и упорядоченно, он, наверное, ответил бы нам, что у каждого небесного тела есть разумная душа, которая и направляет это движение. Если бы мы задали тот же вопрос Ньютону, он, скорее всего, не стал бы ссылаться на разумную душу небесных тел, а сказал бы, что вся упорядоченность и разумность небесного движения объясняется тем, что оно подчиняется закону всемирного тяготения, по которому два любых физических тела притягиваются друг к другу с силой прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними . Говоря проще, чем больше массы двух тел и меньше расстояние между ними, тем с большей силой они друг к другу притягиваются. Эта сила всеобщего взаимного притяжения тел и обуславливает стройность, четкость и - как бы разумность их движения. Ньютон сформулировал три закона механики, которыми, по его мнению, можно описать и исчерпать все, происходящее в мире. Эти законы являются классическими, до сих пор составляют основу такой дисциплины как механика и изучаются в школьном курсе физики.

Поскольку главным в объяснении мира стало установление его механических законов, а они выражаются и записываются математически, то естествознание Нового времени заговорило на языке математики. “Книга природы, - говорил известный итальянский ученый 16 - 17 вв. Галилей, - написана на языке математики, и кто хочет прочитать ее, тот должен знать эту науку”. Вспомним, еще Пифагор с учениками заметили, что в мире действуют количественные закономерности, что все можно посчитать или выразить численно. Эта идея была продолжена и развита в Новое время. Математическим языком можно описать вообще все существующее, считали представители классического естествознания. К тому же язык этот более прост, краток и им легче пользоваться. Например, перед нами находятся три каких-либо предмета, это могут быть три яблока, три лошади, три дерева, три человека и так далее до бесконечности. Так вот любую из этих ситуаций (независимо от предметов, о которых идет речь) можно описать одним единственным кратким и простым математическим высказыванием: 2 + 1 = 3. Это высказывание является математической схемой или моделью, под которую можно подвести огромное множество конкретных ситуаций. Древняя наука говорила о мире преимущественно на естественном (то есть - разговорном) языке, естествознание Нового времени стало более употреблять язык математический, чем естественный и это позволило ему продвинуться гораздо дальше в познании мира и получить намного больше информации о нем, чем это могла сделать наука античная.

А когда объем научных знаний намного возрастает, тогда происходит и разветвление прежде единой науки на различные направления и разделы, каждый из которых занимается только какой-либо одной областью или сферой природы. И если в античности роль всех наук, как правило, выполняла философия, то в Новое время появились и физика, и химия, и биология и многие другие дисциплины. Вот почему мы говорим, что естествознание как таковое родилось именно в Новое время.

Представление, по которому мироздание - это грандиозный механизм, пришедшее на смену античному пантеизму, называется механицизмом. Вспомним, что древний пантеизм обуславливал бережное отношение его представителей к окружающей природе. Нельзя вредить живым существам, считали они, потому что у них, так же, как и у человека, есть душа. В механицизме Нового времени всякие представления об одушевленности природы были безжалостно изгнаны. Любой объект окружающего мира, как и мир в целом, считали представители механицизма, является более или менее сложным механизмом, бездушной и неразумной машиной и поэтому вовсе необязательно относиться к природным объектам бережно. Наоборот, можно делать по отношению к ним что угодно. Известный французский философ Декарт считал, что душа есть только у человека, а все животные - это всего лишь механические роботы или автоматы, по отношению к которым мы вправе делать, что хотим. А другой французский философ - Ламетри пошел дальше Декарта и утверждал, что души нет и у человека, что человек - тоже механизм, только очень сложный. Он даже написал книгу под названием “Человек-машина” Неудивительно поэтому, что именно в Новое время начинается активная наступательная деятельность человека по отношению к природе. Начинается ее завоевание, покорение, преобразование. Через несколько столетий, то есть - ныне - мы получили ужасающие результаты этой деятельности, которая поставила и природу и человечество на грань уничтожения.

**Стационарность мира**

Важное место в научной картине мира занимает вопрос о том, как он существует - неизменно или же меняется. Вспомним, что в аристотелевской картине мира, все меняется, однако это всеобщее изменение носит циклический характер: повторение одних и тех же этапов своего существования совершает и каждая отдельная вещь, и весь мир в целом.

Классическое естествознание Нового времени создало иной взгляд на мироздание, который вытекает из уже известного нам механицизма. Вселенная - грандиозный механизм, существующий по неизменным законам и созданный деистически понимаемым Богом. Само понятие механизма предполагает нечто неизменное. Организм, в отличие от механизма, может меняться, ведь он растет, развивается. А как может меняться механизм? Он может сломаться или усовершенствоваться - вот два единственно возможных варианта его изменения. Однако, механизм Вселенной, созданный Богом, совершенен с точки зрения науки Нового времени. А это означает, что сломаться или испортиться он не может. Кроме того, он не может и усовершенствоваться, потому что он и так предельно совершенен. Следовательно, мировой механизм является неизменным и существует всегда в одном и том же виде.

Мироздание стационарно (лат. stationarius - неподвижный), утверждали ученые Нового времени. Оно, конечно же, в каких-то деталях и частностях может немного меняться, но, по крупному счету, оно всегда пребывает в одном и том же состоянии. А если оно неизменно, значит возможно нарисовать полную и законченную научную картину мира, к которой нечего будет добавить, и в которой нечего будет исправлять. Не меняется мир, не меняются и научные представления о нем. Надо только до конца открыть и исчерпать все механические законы, по которым устроена и существует Вселенная. А поскольку законов этих не так уж много, то получение окончательного знания о мире и обретение полной истины - не за горами, считали представители классического естествознания. Оно еще и потому называется классическим, что считало свои знания о мире исчерпывающими, а научную картину его - завершенной, нарисованной до конца.

Вспомним, первую или древнюю картину мира мы сравнивали с живописным полотном. Античный мир рисовал ее с большой долей выдумки и фантазии, поэтому она являлась прекрасной и завораживающей, но сходство с реальностью было минимальным. Так и художник, создавая свою композицию, более стремится выразить в ней свои мысли и чувства, а не - с точностью воспроизвести изображаемый им объект. Его произведение поэтому получается красивым, но зачастую в очень малой степени сходным с реальностью. Если продолжить наше сравнение, то вторую или ньютоновскую механистическую картину мира можно уподобить черно-белой фотографии: сходство с реальностью стало в сотни раз более высоким, однако все краски и оттенки исчезли, появилась какая-то скучная безжизненность, неинтересная статичность (то есть - неподвижность). Фотография, конечно же, точно воспроизводит объект, но, как уже говорилось, достаточно часто мы ей предпочитаем красочный рисунок.

**Деизм**

Отказавшись от древних представлений о пантеистической силе, растворенной в мире, наука Нового времени стала рассматривать его в качестве огромного механизма, а мировое совершенство - объяснять неизменными законами, действующими во Вселенной. Однако при таком взгляде на мироздание естественно возникает вопрос - откуда взялись эти законы, почему они именно такие, а не другие, в силу чего они неизменны. И вообще - каким образом появился грандиозный механизм мира, что было его причиной? Не мог же он возникнуть из ничего. Ведь если он существует, значит откуда-то он взялся, так как все, что существует происходит из какой-либо предшествующей причины. Естествознание Нового времени не могло не отвечать на вопрос о происхождении мира. Но отвечало оно на него очень кратко, формально, - более для того, чтобы отделаться от этого вопроса, а не для того, чтобы действительно решать его.

Таким ответом был деизм (лат. deus - Бог). Это представление, по которому мир создан Богом. Однако после создания грандиозного мирового механизма и наделения его всеми необходимыми законами, говорят деисты, Бог самоустранился. Мир существует, с точки зрения деизма, сам по себе, он управляется своими естественными законами, а Бога после его самоустранения нигде, никак и никогда нет и не может быть. Да и зачем он нужен миру, если механические законы вечны, неизменны и всегда будут поддерживать мироздание в одном и том же состоянии. Мир, управляемый этими законами самодостаточен, то есть - для его существования никто и ничто не требуется. Это в Средние века считалось, что материальный, физический мир без ежесекундного контроля потустороннего, или внешнего по отношению к нему Бога рассыпется в прах, превратится в Хаос, поэтому Бог постоянно держит в своих руках несовершенное мироздание, не позволяя ему погибнуть. Но если мир - это совершенный и безупречный механизм, как считалось в Новое время, тогда его не надо контролировать и оберегать. Точно так же, как и часовой механизм, он работает сам по себе точно и безупречно безо всякого вмешательства “часовщика” - Бога.

Причем вселенческий механизм не может сломаться или испортиться, или дать хоть малейший какой-нибудь сбой, потому что он создан совершенным Богом, и поэтому - навеки совершенен. В деизме Бог представляет собой полную противоположность теистическому пониманию божества. Теизм (греч. theos - Бог) - это такое представление о Боге, по которому он является надприродной всемогущей личностью, Творцом мироздания. Все начинается с него и им заканчивается. Он находится в центре наших мыслей и чувств, в центре нашего внимания, незримо присутствуя во всем, что нас окружает и руководя всем, что мы делаем. И, наоборот, в деизме Бог превращается в формальную безличную первопричину мира, исходную точку существования, после декларации (то есть - после заявления) которой мы напрочь о нем забываем и далее интересуемся только естественным миром и его законами, а не причиной его появления. Понятие о Боге нужно деизму только для того чтобы один раз ответить на один единственный вопрос: “Откуда взялся мир?” “Создан Богом” - отвечает деизм и навсегда забывает о Боге, идея которого деизму, как видим, фактически не нужна. Следовательно, возможно утверждать, что в деизме почти нет Бога, и поэтому данное воззрение очень близко к атеизму - представлению, по которому Бога вообще нигде, никак и никогда нет.

История донесла до нас эпизод из беседы Наполеона с известным французским астрономом и математиком 18 в. Пьером Лапласом. “Почему в своих сочинениях, - спросил его Наполеон, - вы ни в одном месте не упоминаете о Боге?” “Я не нуждался в этой гипотезе”, - гордо ответил ученый. Слова Лапласа можно понимать так. Если для объяснения мира мне потребовалось бы представление о сверхъестественном и всемогущем существе, если я никак не смог бы объяснить мироздание без этого представления, тогда, конечно же, мне пришлось бы говорить о Боге. Но если я вполне могу описать мир одними только естественными причинами, если я в состоянии постичь происходящее без ссылки на высшие и таинственные силы, якобы управляющие мирозданием, тогда представление о Боге мне совсем ни к чему. Приблизительно то же самое утверждал деизм, все дальше уводя человеческую мысль от бездоказательной веры, умозрительных утверждений, фантазий и вымыслов, заставляя ее экспериментировать и доказывать.

**Вопросы и задания**

1. Почему астрономия и физика считаются главными науками естествознания? В силу каких причин древний геоцентризм с течением времени исчерпал себя?

2. Какие наблюдения подтолкнули Коперника к его знаменитому открытию?

3. Что представляет собой гелиоцентризм? Каковы его основные идеи?

4. Почему церковь отнеслась крайне враждебно к открытию Коперника?

5. В чем заключаются достоинства и недостатки натурфилософских попыток охватить весь окружающий мир в его наиболее общих чертах?

6. Каковы достоинства и недостатки узкой специализации современной науки?

7. Приведите примеры, показывающие, что среди умозрительных выводов древней натурфилософии встречаются не только наивные и фантастические утверждения, но и гениальные идеи, намного опередившие свое время.

8. Чем отличается умозрительное истолкование природы натурфилософией от умозрения классического естествознания? Каковы преимущества научного познания, вооруженного экспериментом? Почему классическое естествознание часто называется экспериментально-математическим?

9. Какое представление о мироздании пришло на смену античному пантеизму в Новое время?

10. Чем объяснялась стройность и упорядоченность мироздания в классическом естествознании?

11. Почему одной из главных наук Нового времени стала механика? Кто был ее наиболее выдающимся представителем?

12. Почему естествознание Нового времени заговорило языком математики? Какие результаты последовали за математизацией науки?

13. Чем объясняется пренебрежительное отношение науки Нового времени к природе и наступательная, завоевательная деятельность человека по отношению к ней.

14. Почему классическое естествознание считало мир неизменным? Что такое стационарность?

15. Каким образом связаны между собой механицизм и идея о стационарности Вселенной?

16. Почему наука Нового времени считала свою картину мира в основном законченной?

17. На какой вопрос должен был ответить механицизм Нового времени?

18. Что такое деизм? Чем доказывали деисты невозможность вмешательства Бога в земные дела?

19. Почему в Средние века считалось, что без божественного контроля мир не сможет существовать? В чем заключается различие между теистическим и деистическим воззрениями?

20. В чем заключается близость деизма к атеизму?

**9. Основные черты эйнштейновской научной картины мира**

На рубеже прошлого и нынешнего столетий произошла третья в истории человечества научная революция. Вспомним, что временем первой называют 5 в. до н.э., а научную картину мира, ставшую ее результатом, – древней, или античной, или натурфилософской, или аристотелевской. Вторая научная революция произошла приблизительно в 16-17 вв. и сформировала вторую научную картину мира, которая называется классической. или механистической, или ньютоновской. Просуществовав около трех столетий и добившись огромных научных результатов, классическое естествознание исчерпало свои возможности и уступило место третьей научной картине мира, которая стала называться неклассической, или современной, или эйнштейновской – по имени ее наиболее выдающегося представителя – знаменитого ученого 20 в. Альберта Эйнштейна.

Если характерной чертой первой научной картины мира был геоцентризм, а второй – гелиоцентризм, то одной из важных особенностей третьей научной картины мира стал релятивизм (вспомним, латинское слово “relativus¹ переводится как “относительный”) – представление, по которому ни Земля, ни Солнце, ни какой-либо другой объект не может быть центром Вселенной, потому что у нее вообще нет центра; а вернее таким центром можно считать любую точку, только этот центр будет условным, или относительным. Если вторая научная революция ознаменовала собой переход от геоцентризма к гелиоцентризму, то естествознание, сформированное третьей научной революцией, принципиально отказалось от всякого центризма вообще, полагая, что “привилегированных”, или особенно выделенных систем отсчета во Вселенной нет, т.к. все они равноправны. Причем любое утверждение имеет смысл, только будучи “привязанным” к какой-либо конкретной системе отчета, соотнесенным с ней; а это означает, что любое наше представление, в том числе и вся научная картина мира, релятивны, или относительны.

В силу геоцентрического взгляда, равно как и гелиоцентрического, Вселенная, у которой есть центр, также имеет и границы (одно обусловливает другое). С точки зрения релятивизма она безгранична (отсутствие центра неразрывно связано с невозможностью границ и наоборот). Важно отметить, что понятия “безграничность” и “бесконечность” часто воспринимаются как равнозначные, а утверждение о безграничности Вселенной отождествляется с тезисом о ее бесконечности. В естествознании вышеупомянутые понятия обозначают не одно и то же. По современным научным представлениям Вселенная безгранична, но не бесконечна. Это положение кажется, на первый взгляд, довольно странным и непонятным. Для того, чтобы разобраться в нем рассмотрим простой пример.

Представим себе отрезок и зададимся вопросом: безграничен ли он? Конечно же, нет, т.к. у него есть границы – точки, между которыми он заключен. Так же отрезок и не бесконечен, потому что его длину можно измерить и выразить в какой-либо конечной числовой величине (10 мм, 5 см, 2 м, 1 км и т.п.). Теперь мысленно искривим этот отрезок и замкнем его, соединив концы. Что получилось? Отрезок превратился в окружность. Вновь зададимся вопросом: есть ли у этого кривого, замкнутого отрезка, или окружности границы? У окружности (обратите внимание – речь идет об окружности, а не о круге!) никаких границ нет (нельзя сказать где она начинается и где заканчивается), т.е. она безгранична. Однако ее длина является такой же, как длина отрезка, из которого она образована, т.е. конечной. Получается, что окружность безгранична, но не бесконечна.

Обратимся еще к одному примеру. Представим себе сферу (обратите внимание – не шар, а сферу, т.е. искривленную плоскость, являющуюся поверхностью шара) и мысленно разомкнем, “распрямим” ее, чтобы она превратилась в плоскую геометрическую фигуру. Будут ли у последней границы? Да, будут. Теперь вновь искривим ее, свернем и замкнем в сферу. Есть ли у сферы границы? Конечно же, нет: она, как и окружность, нигде не начинается и нигде не заканчивается, т.е. является безграничной. Однако площадь сферы можно посчитать и выразить некой конечной величиной, так же, как и площадь плоской геометрической фигуры, в которую можно превратить сферу путем ее развертки на плоскости. Таким образом, сфера не бесконечна. Тем не менее она безгранична.

Мы заметили, что искривление какого-либо геометрического объекта способно сделать его безграничным, но не бесконечным. Прямую линию можно условно назвать одномерным пространством, потому что она имеет только одно измерение, или, иначе говоря, задается только одной координатной осью – “х” или “у”. Плоскость можно условно назвать двухмерным пространством, т.к. она имеет два измерения, задается двумя прямыми, или двумя координатными осями – “х” и “у”. Привычное нам пространство, то, в котором мы находимся, является трехмерным, потому что оно задается тремя прямыми, или тремя координатными осями – “х”, “у”, “z”. Вселенная представляет собой трехмерное пространство. Искривление одномерного пространства (прямой линии) делает его замкнутым (окружность) и безграничным (но не бесконечным). Искривление двухмерного пространства (плоскости) приводит к тому, что оно становится замкнутым (сфера) и не имеет границ (но остается конечным). Так же и искривление нашего трехмерного пространства, или Вселенной превращает его в замкнутое и безграничное (но не бесконечное). Здесь может возникнуть вопрос: что такое искривление трехмерного пространства? Как его себе представить? Мы можем представить искривление одномерного пространства (прямая линия превращается в окружность) или – двухмерного (плоская фигура становится сферой), но мы принципиально не можем представить себе искривление трехмерного пространства, потому что сами являемся трехмерными существами. Для пояснения приведем пример. Представим себе, что в некой плоскости живут двухмерные существа, которые передвигаются по ней во всех направлениях, но не могут покинуть ее, оторваться от нее (например, подняться над ней) в силу своей двухмерности. Теперь представим, что эта плоскость искривилась и замкнулась, превратившись в сферу. Двухмерные жители по-прежнему скользят по своей плоскости (теперь – сфере) во всех направлениях. Будут ли они замечать ее появившуюся кривизну? Не будут – для них она остается плоскостью. Если бы кто-то сказал им, что она искривлена, они не смогли бы себе это представить. Двигаясь по искривленной поверхности, они не воспринимают ее таковой. Кстати, это приводит к удивительным для них результатам. Отправляясь в своей плоскости строго вперед и двигаясь исключительно по прямой (как им кажется) линии, никуда не сворачивая, они, к своему величайшему изумлению, через какое-то время окажутся в той же точке, из которой начинали свой путь. Как двухмерные существа не в состоянии заметить, а также представить кривизну и замкнутость своей плоскости, так и мы – существа трехмерные – не можем заметить и представить кривизну своего трехмерного пространства и его замкнутость. Как то ни удивительно, но отправляясь по прямой линии в бескрайние глубины Вселенной, мы через некоторое время попадем туда же, откуда начинали свое путешествие. Этот необычный эффект обусловлен тем, что Вселенная представляет собой (с точки зрения современного естествознания) искривленное и замкнутое трехмерное пространство и является безграничной, но не бесконечной.

По поводу всего вышесказанного может возникнуть вопрос: каким образом в науке появился вывод об искривленности трехмерного пространства, если человек не в состоянии ни заметить, ни представить себе это. Такой вывод был сделан умозрительно. Там, где бессильны органы чувств и самое живое воображение, на помощь приходит умозрение: то, что нельзя увидеть глазами и наглядно представить, можно вывести умозрительным путем, т.е. усмотреть умом, помыслить. Например, почему мы запросто пользуемся понятием бесконечности, хотя ни увидеть ее, ни вообразить не можем? Потому что вполне способны уловить ее разумом, “увидеть” с помощью мысли.

Итак, одной из характерных черт современной научной картины мира является релятивизм. Другая такая черта – это математизация естествознания, которая, начавшись еще в 16-17 вв., продолжается до настоящего времени и играет в нынешней науке гораздо большую роль, чем в эпоху Галилея и Ньютона. Современная исследовательская мысль начала проникновение в такие области природы, где использование математического языка становится единственно возможным. Например, объекты микромира (атомы и элементарные частицы) вообще не поддаются точному описанию и объяснению с помощью естественного языка и поэтому представляют собой в сегодняшнем естествознании, по преимуществу, набор сложных математических записей, понятных и доступных только специалистам в этой отрасли науки.

Еще одна важная особенность третьей научной картины мира, отличающая ее от классического естествознания, заключается в антимеханицизме. Вспомним, ньютоновская наука характеризовалась прежде всего механицизмом, согласно которому все многообразие природных явлений, в конечном итоге, сводится к простым механическим взаимодействиям между физическими телами; и с помощью механики, следовательно, научное познание может охватить и исчерпать всю природу. С точки зрения современных естественнонаучных представлений Вселенная не является огромной механической совокупностью составляющих ее объектов, а представляет собой нечто неизмеримо более сложное, чем механизм, хотя бы даже грандиозный и совершенный. Многообразие природных явлений не сводится к механическим взаимодействиям, потому что последними объясняется далеко не весь окружающий мир (как казалось Ньютону), но только маленькая его часть. Более того, сами механические взаимодействия не являются в природе базисными, основными, исходными, а представляют собой следствия пли проявления других, более глубоких, фундаментальных взаимодействий (сильных, слабых, электромагнитных, гравитационных).

Следующая характерная черта современного естествознания – это глобальный эволюционизм. Вторая, или классическая научная картина мира утверждала, что Вселенная неизменна. Одной из главных идей третьей, или эйнштейновской научной картины мира является утверждение о том, что все ныне существующее есть результат длительной эволюции, грандиозного мирового развития – от физического вакуума и хаоса элементарных частиц до высокоразвитых форм жизни, включая человека разумного (Homo Sapiens). Раньше Вселенная была совсем не такой, как сейчас, считает современная наука. Вспомним, первую научную картину мира мы сравнивали с живописным полотном (все очень красиво, но сходство с реальностью минимальное), вторую – с черно-белой фотографией (сходство с действительностью достаточно большое, но неудобство причиняет статичность и безжизненность). Третью научную картину мира можно уподобить цветной киноленте, каждый кадр которой соответствует определенному этапу в эволюции Вселенной. Кроме того, если вторая научная картина мира считалась завершенной (и поэтому – классической), описавшей и объяснившей, в основном, всю природу, то современное естествознание вынуждено признать, что вслед за вечным изменением мира будут меняться и наши представления о нем. А это значит, что нынешняя научная картина мира в недалеком или отдаленном будущем уступит место иным научным представлениям. Единственно верную, абсолютно точную, полностью завершенную картину мира не удастся нарисовать никогда, говорит современная наука.

Другой принципиальной особенностью нынешней науки является антропный принцип (греч.anthropos – человек). Классическое естествознание исходило из разделенности и противопоставленности объекта (окружающего мира) и субъекта (познающего человека). Считалось, что человек существует сам по себе, независимо от мира и познает его таким, какой он на самом деле, получая, следовательно, совершенно правильную, истинную картину вещей. Научное познание отражает природную реальность так же, как фотография точно воспроизводит запечатленные на ней объекты. Современная наука базируется на ином представлении: познающий человек смотрит на окружающий мир не извне – как сторонний наблюдатель, совершенно независимый от него, - а, наоборот, изнутри, будучи его неотъемлемой частью. В силу этого познаваемый мир не может быть чем-то исключительно внешним, самим по себе существующим, - объектом, который можно отразить, воспроизвести и описать таким, каким он является “на самом деле”. В результате человек видит мир как бы “через самого себя”, через призму особенностей собственной природы, т.е. получает не “объективную” картину мира”, а “субъективную”. Кавычки здесь употребляются не случайно: под субъективной картиной мира в данном случае подразумевается не то, что каждый из нас видит мир так, как ему хочется, и наука не может достичь ничего общепризнанного и общезначимого; а то, что антропная, или человеческая природа неизбежно накладывает на познание такое ограничение, в силу которого человек принципиально не может быть чисто объективным наблюдателем “самой по себе” существующей Вселенной, потому что сам он является одним из закономерных этапов ее длительной, грандиозной эволюции. Говоря иначе, в силу антропного принципа объект и субъект познания неотделимы друг от друга, что накладывает существенный отпечаток на рисуемую современной наукой картину мира и представляет собой одно из ее важных отличий от ньютоновского, или классического естествознания.

**Вопросы и задания**

1. Когда начала формировать современная, или эйнштейновская научная картина мира? Почему она называется неклассической?

2. Чем отличается релятивизм от геоцентризма и гелиоцентризма? Как понимать странное, на первый взгляд, утверждение о том, что Вселенная безгранична, но не бесконечна? Какими примерами можно проиллюстрировать возможность одновременного наличия у какого-либо объекта безграничности и конечности?

3. Почему мы не можем представить себе кривизну и замкнутость трехмерной Вселенной? Каким образом, несмотря на это, можно говорить об искривлении трехмерного пространства? К каким парадоксальным, с точки зрения обыденного сознания, эффектам приводит замкнутость Вселенной?

4. Почему в современную эпоху роль математики в естественнонаучном познании становится все более важной?

5. Что представляет собой такие характерные черты третьей научной картины мира как антимеханицизм и глобальный эволюционизм?

6. Что такое антропный принцип? Какую роль он играет в современном естествознании?

**\*\*\***

Мы рассмотрели основные философские вопросы и проблемы, над которыми не уставали трудиться различные народы и эпохи на протяжении нескольких тысячелетий. Перед нами прошла в сжатом виде история мировой философии, которая не отличается, как мы увидели, принципиальным разнообразием своих главных тем. Всегда и везде – вечные вопросы и вечные сюжеты, воплощенные в разных формах в зависимости от временной и национальной специфики. Действительно “старые философские места, одни и те же с начала веков”.

Вспомним, что одной из основных мыслей или “врожденных идей” человеческого ума является утверждение о том, что за видимым разнообразием мира скрывается невидимая, вечная и однородная его основа. Почему бы не предположить, что точно так же дело обстоит и с мышлением: в очевидном многообразии проявлений человеческого духа реализуется некое неизменное его содержание. Разные слова, но одна суть. Тысячи интеллектуальных модификаций, но один и тот же смысл. Вроде бы – постоянно новое, на самом же деле – всевозможные интерпретации старого. “In omnibus aliquid, in toto nixil, - говорили древние римляне, - во всем кое-что, в целом ничто”.

Нет, наверное, думающего человека, который когда-либо самостоятельно не создал бы некую оригинальную мысль или не открыл бы какую-то небывалую истину и не удивился бы до глубины души, когда узнал, что эта его идея уже была когда-то, где-то и кем-то высказана и совсем не является новой. История философии, по крупному счету, может быть охарактеризована формулой: одно и то же и об одном и том же, только в разнообразном выражении. Поэтому тому, кто собирается изучать философию, совсем необязательно подробно знакомиться со всем философским наследием, которое оставили нам прошедшие эпохи, но достаточно будет самостоятельно задуматься об окружающем мире и по-настоящему захотеть найти истину. В этом случае он освоит философскую науку гораздо лучше, нежели путем прочтения сотен книг, потому что мысль его пойдет теми же тропами, будет путаться в таких же лабиринтах и выходить к тем же горизонтам, что и размышления знаменитых философов как древних, так и современных.

По этому поводу знаменитый Артур Шопенгауэр в свое время заметил: “В сущности только собственные основные мысли имеют истинность и жизнь, потому что собственно только их понимаешь вполне и надлежащим образом. Чужие, вычитанные мысли суть остатки чужой трапезы, сброшенные одежды чужого гостя. Чужая вычитанная мысль относится к самостоятельным, всплывающим изнутри думам, как оттиск на камне растения первобытного мира к цветущему весеннему растению… Люди, которые провели жизнь за чтением и почерпнули мудрость из книг, похожи на тех, которые приобрели точные сведения о стране по описаниям многочисленных путешественников. Они могут о многом сообщить подробности: однако же в сущности они не имеют никакого связного, отчетливого, основательного познания о свойствах страны. Напротив, люди, проведшие жизнь в мышлении, уподобляются тем, которые сами были в той стране: они одни понимают, о чем собственно идет речь, знают положение вещей там в общей связи и поистине чувствуют себя как дома”.

**Список литературы**

Аврелий Августин. Исповедь. М., 1991

Антология кинизма. М., 1996.

Антология мировой философии в четырех томах. Т.I-Т.4. М., 1969-1972.

Бэкон Ф. Новая Атлантида.//Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т.2.М.,1978.

Вольтер Ф.М. Задиг, или Судьба. Кандид, или оптимизм. // Вольтер. Стихи и проза. М., 1987.

Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях великих философов. М., 1995.

Камю А. Бунтующий человек. М., 1990.

Макиавелли Никколо. Государь. М., 1990.

Мир философии. Книга для чтения.Ч.1-2. М., 1991.

Ницше Ф. Так говорил Заратустра. М. 1990.

Паскаль Блез. Мысли. М., 1995.

Платон. Апология Сократа. Горгий. Пир.Федр.Федон. // Платон. Собрание сочинений в 4 томах. Т.1. М., 1990, Т.2. М., 1993.

Римские стоики. Сенека. Эпиктет. Марк Аврелий. М., 1995.

Фрагменты ранних греческих философов. Ч.1. М., 1989.

Хрестоматия по истории философии. Т.1,2,3 М., 1997.

Хрестоматия по философии. 10-11 классы. М., 1997.

Человек. Мыслители прошлого и настоящего о его жизни, смерти и бессмертии. Древний мир - эпоха Просвещения. М., 1991.

Человек. Мыслители прошлого и настоящего о его жизни, смерти и бессмертии. XIX век. М., 1995.

Эразм Роттердамский. Похвала глупости. М., 1991.

Бердяев Н.А. Русская идея. Основные проблемы русской мысли XIX в. и начала ХХ в. // О России и русской философской культуре. Философы русского послеоктябрьского зарубежья. М. 1990. С.43-271.

II. Литература

Губин В.Д. Основы философии. М., 1999.

Гуревич П.С. Введение в философию. Учебное пособие для учащихся 10-11 классов средней школы. М., 1997.

Гуревич П.С. Методическое пособие по философии. 10-11 классы. М., 1997.

Донских О.А., Кочергин А.Н. Античная философия. М., 1993.

Дягилев В.В. Занимательная философия. М., 1995.

Зеньковский В.В. История русской философии в 2-х томах. Л-д., 1991.

Иванов-Разумник Р.В. История русской общественной мысли в 3-х томах. М., 1997.

История политических и правовых учений. Древний мир. М., 1985.

История политических и правовых учений. Средние века и Возрождение. М., 1986.

История политических и правовых учений. XVII-XVIII вв. М., 1989.

История философии. Запад-Россия-Восток. Кн.1, 2, 3, 4 М., 1995-1999.

Левицкий С.А. Очерки по истории русской философии. М., 1996.

Лосский Н.О. История русской философии. М., 1991.

Малышевский А.Ф. Введение в философию. Учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., 1998.

Малышевский А.Ф. Мир человека. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., 1997.

Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Т. 1, 2, 3, 4. СПб., 1994-1997.

Философский словарь. М., 1990.

Чанышев А.Н. Философия Древнего мира. М., 1999.