

Серия
«СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»



Н.И. Одинцова

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

Часть I

*Естествознание —
комплекс наук о природе*

Учебное
пособие



ИЗДАТЕЛЬСТВО
Прометей

Современное естествознание

Наталия Одинцова

**Естественнонаучная картина
мира. Часть 1. Естествознание
– комплекс наук о природе**

«Прометей»

2019

УДК 372.8
ББК 74.26

Одинцова Н. И.

Естественнонаучная картина мира. Часть 1. Естествознание – комплекс наук о природе / Н. И. Одинцова — «Прометей», 2019 — (Современное естествознание)

ISBN 978-5-907166-22-6

В пособии представлены материалы по дисциплине «Естественнонаучная картина мира», разработанные в соответствии с ФГОС. Рассмотрены вопросы интеграции естественных наук, сгруппированные в четыре блока: методы научного познания, вещество и поле, пространство и время, универсальные понятия естествознания. В каждом блоке приведены примеры современных естественнонаучных исследований. Даны задания для самостоятельной работы студентов. Пособие адресовано студентам и преподавателям вузов, а также учащимся старших классов и учителям естествознания. Может быть использовано для самообразования в естественнонаучной области. В формате a4.pdf сохранен издательский макет.

УДК 372.8

ББК 74.26

ISBN 978-5-907166-22-6

© Одинцова Н. И., 2019

© Прометей, 2019

Содержание

Предисловие	5
Введение	7
Глава 1. Методы научного познания	9
1.1. Этапы развития естествознания	9
1.2. Классификация методов научного познания	18
Конец ознакомительного фрагмента.	19

Н.И. Одинцова

Естественнонаучная картина мира

Часть 1: Естествознание – комплекс наук о природе Учебное пособие

Предисловие

Это пособие – первое в серии «Современное естествознание». Актуальность серии связана с тем, что естествознание сегодня – это удивительно интересная, стремительно меняющаяся и непрерывно пополняющаяся новыми открытиями область науки. При этом отражение достижений современного естествознания в образовательных целях осуществляется пока крайне недостаточно.

В последнее время в школьные программы введен интегрированный предмет «Естествознание 10-11», а в вузовские курсы – интегрированная дисциплина «Естественнонаучная картина мира», однако они слабо обеспечены учебными пособиями. Серия «Современное естествознание» предназначена восполнить этот пробел. Она включает в себя учебники, задачки, сборники лабораторных работ, посвященные междисциплинарным вопросам естественных наук, которые могут быть использованы для изучения естествознания в школе, вузе и в целях самообразования.

Данное пособие представляет собой учебник по дисциплине «Естественнонаучная картина мира» в высших учебных заведениях. Под естественнонаучной картиной мира (ЕНКМ) понимают систематизированное представление о природе, исторически сформировавшееся в ходе развития естествознания.

Интересно рассмотреть процесс формирования ЕНКМ в историческом плане – как менялась картина мира по мере развития естествознания от воззрений древнегреческих философов до наших дней. Но ввиду лимита времени, отведенного на изучение курса, в этом пособии мы сосредоточимся на современной ЕНКМ. При этом будем иметь ввиду, что и современная картина не статична, что она ежедневно пополняется и уточняется с каждым новым естественнонаучным открытием, которые сыплются на нас как из рога изобилия. С этим связана особенность курса: его главная задача не столько сообщить определенную сумму знаний, сколько привести уже имеющиеся в систему, задать некую систему координат, скелет, на который в дальнейшем можно нанизывать новые сведения.

Естественнонаучная картина мира – это образ природы, который получен естественнонаучными методами. Все вы учились в школе, изучали физику, химию, биологию, географию, астрономию, экологию, поэтому у каждого из вас в той или иной мере такой образ имеется. Но в большинстве случаев он фрагментарный, разрозненный, поскольку перечисленные школьные предметы изучаются по отдельности.

Изучение наук «по частям» связано вовсе не с тем, что природа, и составляющие ее природные объекты и явления делятся на какие-либо части. Деление естествознания на отдельные области обусловлено, в первую очередь, ограниченностью нашего сознания, невозможностью охватить все многообразие деталей, присущих любому процессу в природе, а также соображениями удобства исследования той или иной конкретной ситуации. Вспомним школьную задачу: «Почему журавли летят клином?». Сразу напрашивается встречный вопрос: а это задача по физике или по биологии?

В связи с этим цель курса «Естественнонаучная картина мира» – расширить, уточнить этот начальный прообраз ЕНКМ, привести его в соответствие с современными научными данными, и, главное, – сделать целостным. Эта цель напрямую соотносится с особенностью современного этапа развития естествознания, для которого характерны интеграция и взаимопроникновение наук.

Чтобы убедиться в этом, достаточно обратиться к перечню Нобелевских премий по физике, химии, физиологии и медицине за последние годы. Практически все открытия, отмеченные этими престижными премиями, сделаны «на стыке наук». Например, в 2018 году Нобелевскую премию по физике присудили ученым (А. Эшкин, Ж. Мур, Д. Стрикленд) за новаторские изобретения в области лазерной физики, которые нашли широкое применение в биологических системах. Оптические пинцеты позволяют манипулировать вирусами, бактериями, живыми клетками, не повреждая их. Метод генерации высокоинтенсивных ультракоротких импульсов используют во многих областях, в том числе и при проведении операций по коррекции зрения с помощью лазеров.

Курс «Естественнонаучная картина мира» содержит три части: 1) «Естествознание – комплекс наук о природе»; 2) «Устройство Вселенной»; 3) «Эволюция Вселенной». В данном пособии представлена первая из них.

Пособие адресовано студентам и преподавателям вузов, а также учащимся старших классов и учителям естествознания. Его также можно использовать для самообразования в естественнонаучной области.

Автор выражает искреннюю благодарность М.В. Солодихиной и Л.В. Королевой за помощь в подготовке пособия к изданию.

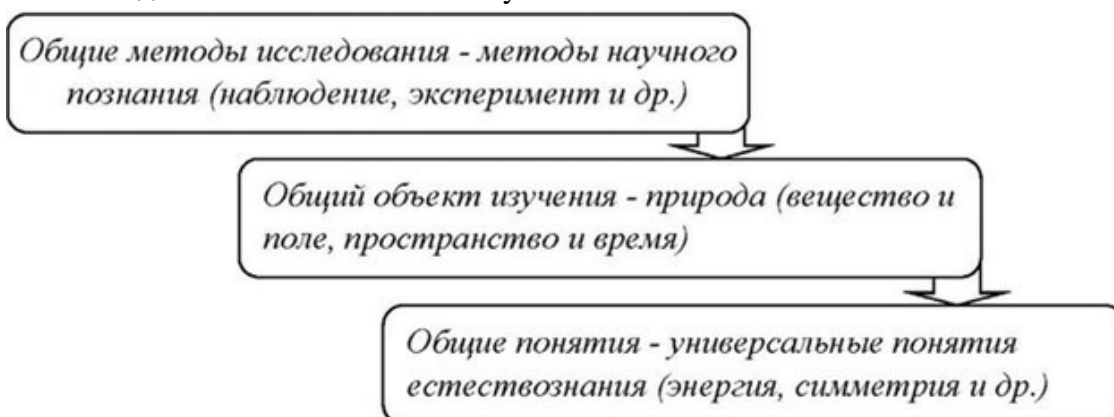
Введение

Естествознание – это комплекс естественных наук, взятых в их взаимосвязи, как единое целое. К естественным наукам относят физику, химию, биологию, астрономию, географию. Естествознание – это не просто сумма естественных наук, а, именно, комплекс, система наук, учитывающая все многообразие связей между ними.

Для современного этапа развития естествознания характерна интеграция наук, которая идет двумя путями. Первый путь – появление и бурное развитие новых направлений «на стыке» наук: астрофизика, биохимия, геофизика, физическая химия и др. Второй – возникновение новых междисциплинарных направлений: экология, нанотехнологии, биотехнологии и др. Решение проблем в рамках этих направлений требует привлечения знаний по нескольким естественным наукам.

Что же объединяет все естественные науки и позволяет применять к ним общий термин – естествознание?

Что объединяет все естественные науки?



Во-первых, все естественные науки используют *общие методы* получения новых знаний: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование и др. Каждое естественнонаучное открытие имеет свою историю. Однако, независимо от того, какое явление и в рамках какой науки исследуется, можно выделить общие этапы научного метода. Естественнонаучный поиск – это всегда движение от накопления фактов к их обобщению и выдвижению гипотезы, далее – от гипотезы к следствиям, а от них к экспериментальной проверке.

Во-вторых, это *общий объект изучения – природа*. В отличие от гуманитарных наук, исследующих человеческое общество, естественные науки (от «естество» – природа) изучают природные объекты, явления и процессы. Все природные объекты материальны, то есть не зависят от нас и наших знаний о них. Существует два вида материи – вещество и поле, и два атрибута (неотъемлемых свойства) материи – пространство и время.

В-третьих, хотя каждая наука использует свой уникальный язык описания природы, *некоторые понятия являются универсальными для всех естественных наук*. Например, такие термины как энергия, симметрия, случайность, вероятность, самоорганизация, эволюция широко применяются и в физике, и в химии, и в биологии, и в астрономии. Общим для всех естественных наук является также математическое описание природных объектов. По образному выражению Г. Галилея «книга природы написана на языке математики».

В соответствии со схемой, представленной выше, выстроена логика изложения этого пособия. Оно включает четыре главы: «Методы научного познания», «Вещество и поле», «Пространство и время» и «Универсальные понятия естествознания».

По шутливому выражению биолога А. Маркова «мы – всего лишь приматы с ограниченным объемом рабочей памяти». Именно с этим связано наше стремление изучать тот или иной объект под определенным углом зрения, в рамках того или иного узкого научного направления. Но в то же время, видимо, мы – единственный биологический вид на Земле, а возможно, и во всей огромной Вселенной, который может представить себе Вселенную в целом от звезд и галактик до атомов и элементарных частиц.

Возможность познавать окружающий мир, наслаждаться гармонией единых принципов, описывающих, казалось бы, вовсе не связанные между собой явления, ощутить красоту и изящество фундаментальных законов природы дана каждому из нас. Изучение курса «Естественнонаучная картина мира» направлено на то, чтобы помочь вам реализовать эту уникальную возможность.

Задание 1. Докажите, что для современного этапа развития естествознания характерна интеграция наук. Для этого изучите примеры научных исследований по физике, химии, физиологии и медицине, за которые недавно были присуждены Нобелевские премии и приведите пример открытия, которое носит междисциплинарный характер.

Задание 2. Поразмышляйте над следующими высказываниями ученых.

Л. Ландау: «Все науки делятся на естественные, неестественные и противоестественные».

Э. Резерфорд: «Все науки делятся на физику и коллекционирование марок».

И. Кант: «В каждой науке столько истины, сколько в ней математики».

Какие из них носят шутливый характер? Выскажите свои доводы «за» или «против» этих высказываний.

Глава 1. Методы научного познания

1.1. Этапы развития естествознания

Общая характеристика этапов. Слово «естествознание» происходит от слов «естество» (природа) и «знание», то есть дословно означает знание о природе. В настоящее время этот термин употребляется в двух смыслах.

В широком смысле естествознание – это совокупность знаний о природных объектах, явлениях и процессах. Такие знания были необходимы человеку всегда: для того, чтобы ориентироваться в окружающей обстановке, распознавать опасности, находить способ их избежать, растить детей, находить пропитание для своей семьи и многого другого. В связи с этим потребность в познании и начальные знания о природе появились еще на заре развития человечества, однако долгое время были разрозненными.

В узком смысле естествознание – это комплекс естественных наук (физики, биологии, химии, астрономии и др.), взятых в их взаимосвязи, как единое целое. Каждая из естественных наук представляет собой систему знаний об определенной области действительности: например, биология – о живой природе, астрономия – о космических объектах и т.д. Системные знания, охватывающие широкий круг явлений и опирающиеся на прочные экспериментальные основания, появились сравнительно недавно, начиная примерно с XVII века. Поэтому естествознание как комплекс естественных наук – более узкое понятие, в историческом плане это всего лишь один из этапов развития естествознания в широком смысле. С другой стороны, на этом этапе, который называют научным, ученым удалось экспоненциально расширить представления об окружающем мире, кардинально изменив жизнь каждого человека. При этом разрозненные знания, накопленные ранее, прошли экспериментальную проверку и были включены в общую систему знаний о природе.

В связи с этим в данном параграфе, чтобы отразить исторический контекст, мы рассмотрим этапы развития естествознания в широком смысле. А во всех последующих параграфах сосредоточимся на естествознании как комплексе естественных наук, чтобы дать представление о современной естественнонаучной картине мира. Очевидно, что в рамках одного параграфа нельзя даже конспективно описать историю развития естествознания, которая длится тысячелетия и содержит множество великих имен и открытий. Задача – в другом. Глава называется «Методы научного познания» и важно показать эволюцию этих методов в процессе естественнонаучного познания, а также роль научного метода в становлении современной науки.

Когда зародилось естествознание никто не знает. Дело в том, что для ответа на этот вопрос требуются письменные источники, которых не существовало на заре развития естествознания. Видимо, первые естественнонаучные знания появились тогда же, когда и первые цивилизации. Такие изобретения как обожженный кирпич, гончарный круг, колесо относят ко времени – 3 тысячи лет до н.э., то есть около 5 тысяч лет назад. Две тысячи лет до н.э. люди уже пользовались циркулем и весами, а преодолевать морские просторы им помогали компас, паруса и весла. Эти изобретения несомненно требовали определенных знаний об окружающем мире и творческой мысли для их практических приложений. Но в целом период до VI века до н.э. называют мифологическим и не относят к естествознанию, поскольку природные явления здесь связываются весьма случайным образом. В мифах зачастую неодушевленным предметам приписываются свойства одушевленных (Солнце, Луна, звезды – это люди, которые жили на Земле, потом поднялись на небо и превратились в светила), а природные тела и естественные силы природы обожествляются.

Далее в развитии естествознания выделяют несколько этапов, которые в целом примерно соответствуют историческим периодам: Древний мир – натурфилософский этап развития естествознания (VI в. до н.э. – V в. н.э.); Средневековье – этап застоя в развитии естествознания (V в. – XIV в.) и переходный этап (XIV в. – XVI в.), Новое время и Новейшее время (XVII в. – XXI в.) – научный этап. Схематически эти этапы представлены на рис. 1.1.

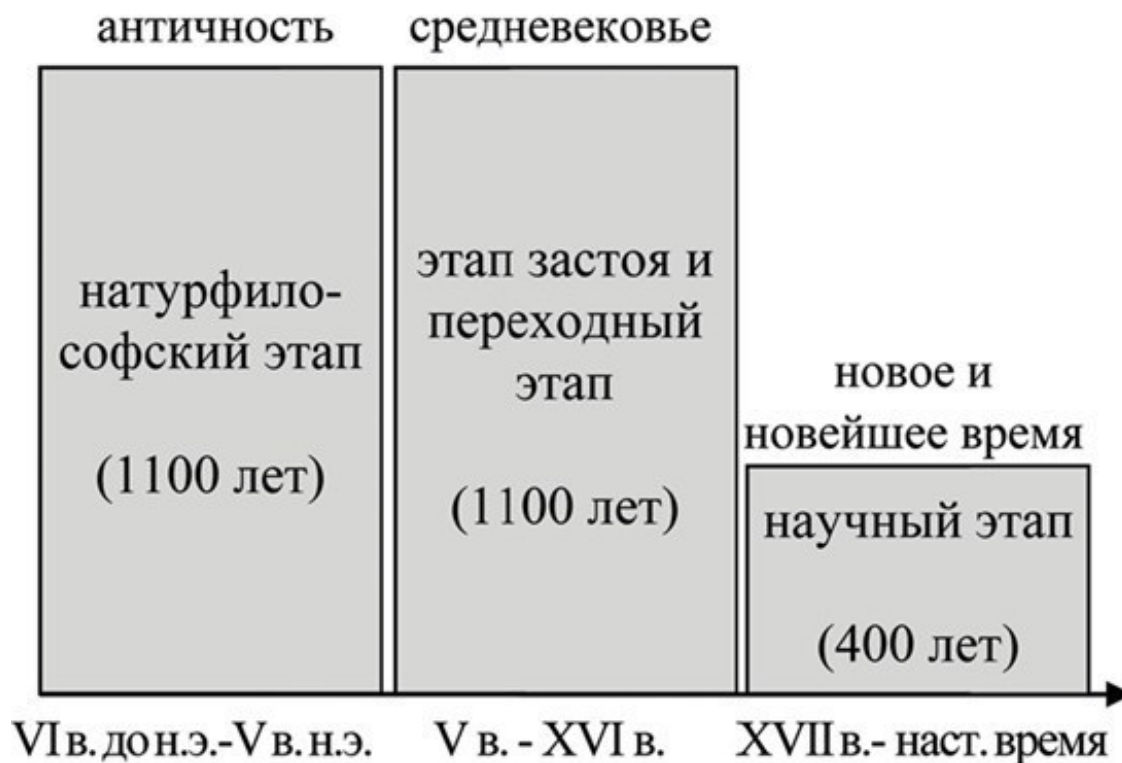


Рис. 1.1. Этапы развития естествознания

Примечательно, что если первые три этапа, предвещающие возникновение естествознания как науки, заняли во времени целых два тысячелетия (а с учетом мифологического этапа намного больше), то *самый молодой научный этап, современниками которого мы все являемся, длится всего около 400 лет. При этом подавляющее число открытий, раскрывающих тайны окружающего мира, было сделано именно за это короткое время.*

Одна из причин этого – внедрение в практику исследования особого метода познания, получившего название «научный метод». В связи с этим, не углубляясь в историю развития естествознания (это тема для отдельного учебника), сконцентрируем свое внимание на том, какие методы использовали естествоиспытатели на каждом из трех этапов.

Натурфилософский этап. На этом этапе естествознание развивалось как единая область – **натурфилософия**. Термин происходит от двух латинских слов: «nature» – природа и «philosophia» – философия. Интересно, что слово «философия» (дословно любовь к мудрости) впервые употребил Пифагор, поскольку, с его точки зрения, звания мудреца достоин только бог, а человек может лишь испытывать влечение к мудрости, то есть быть философом.

Яркие представители этого этапа – философы Древней Греции и Древнего Египта: Фалес Милетский, Пифагор, Демокрит, Архимед, Гиппократ, Птолемей, Аристотель и др.

Начало натурфилософского этапа, как правило, связывают с именем **Фалеса Милетского** (VI в. до н.э.), который мог предсказывать солнечные затмения, научился вычислять время солнцестояний и равноденствий, определил угловой размер Луны и Солнца (рис. 1.2) и сделал много других открытий. Фактически он первым разработал математический метод изучения небесных тел.

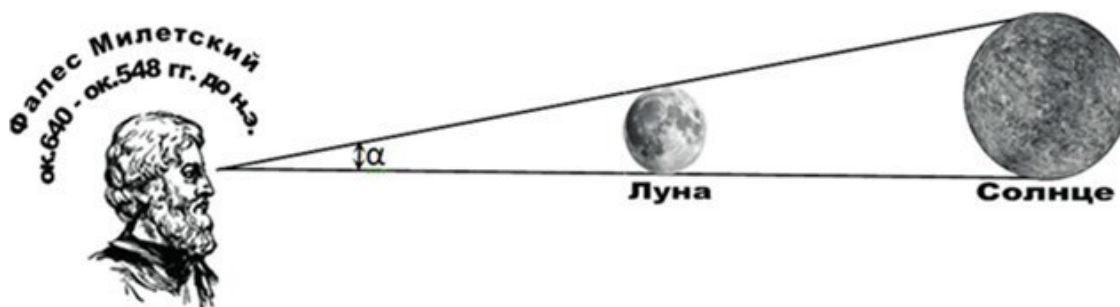


Рис. 1.2. Определение угловых размеров Луны и Солнца

В натурфилософский период начинает формироваться научный стиль мышления, включающий любознательность, стремление к истине, критическое отношение к недоказанным положениям, а также поиск универсальных идей, законов, начал, дающих ключ к пониманию природы. Теоретические основы современного естествознания были заложены именно тогда, а многие термины современного естествознания введены древними греками.

Например, слово «атом» (от гр. неделимый) введено в обиход **Демокритом** еще в V в. до н.э. Он создал атомистическое учение, предположив, что все окружающие тела состоят из неделимых частиц – атомов, а весь окружающий нас мир можно свести к различным сочетаниям атомов и пустоты. Не правда ли, звучит весьма современно?

Хотя надо учитывать, что сами атомы Демокрит представлял как объекты, которые различаются тремя свойствами: «фигурой», «размером» и «поворотом». Например, «I» отличается от «II» размером, «I» от «III» – фигурой, а «III» от «IV» – поворотом (рис. 1.3). А все многообразие различных тел он объяснял сочетанием этих свойств. Например, тело, состоящее из круглых и небольших по размеру атомов – сладкое, а из гладких, косых и малых по величине – горьким, что, конечно, не соответствует современным представлениям.



Рис. 1.3. Атомы Демокрита

Важнее другое: философ фактически впервые применил *метод модельной гипотезы*, в ходе которого на основе определенных свойств вещества предлагается модель его внутреннего строения, позволяющая описать новые свойства. Вот как позднее (в I в. до н.э.) образно описывал этот метод Лукреций Кар в своей знаменитой поэме «О природе вещей» (перевод с латинского Ф. Петровского):

«И наконец, на морском берегу, разбивающем волны,
Платье сыреет всегда, а на солнце вися, оно сохнет;
Видеть, однако, нельзя как влага на нем оседает,
Да и не видно того, как она исчезает от зноя.
Значит, дробится вода на такие мельчайшие части,
Что недоступны они совершенно для нашего глаза.
Так и кольцо изнутри, что долгое время на пальце
Носится, из году в год становится тоньше и тоньше;
Капля за каплей долбит, упавая, скалу; искривленный
Плуга железный сошник истирается в почве;
И мостовую дорог, мощеную камнями, видим
Стертой ногами толпы; и правые руки у статуй
Бронзовых возле ворот городских постепенно худеют
От припадания к ним проходящего мимо народа.
Нам очевидно, что вещь от стирания становится меньше,
Но отделение тел, из нее каждый миг уходящих,
Нашим глазам усмотреть запретила природа ревниво».

Родоначальником натурфилософии считают древнегреческого философа **Аристотеля** (рис. 1.4). Он известен как воспитатель Александра Македонского и основатель философской школы – Ликей (или Лицея). *Аристотель разработал учение, охватывающее самые разнообразные аспекты природных явлений и жизни общества и суммирующее все современные ему знания о мире.* В основе этого учения, которое господствовало почти две тысячи лет, предложенный Аристотелем метод рассуждений, которому он обучал своих учеников – **формальная логика**.

Свои идеи Аристотель изложил в труде, который назвал «Органон», поскольку считал, что логика является органом (инструментом) мышления. *Формальная логика включает ряд законов, следуя которым можно получать верные умозаключения. Термин «формальная» означает, что логические рассуждения изучаются в отрыве от их наполнения конкретным содержанием.* Ключевое понятие в ней – **силлогизм** (от гр. умозаключение). *Это вид рассуждений, в котором из двух суждений-посылок, вытекает третье суждение – вывод. При этом посылки связаны общим «средним термином».* Аристотель сформулировал основной принцип силлогизма: «Когда одно сказывается о другом, как о подлежащем, то всё, что говорится о сказуемом будет говорить и о подлежащем». Классический пример: «Все люди смертны. Сократ – человек. Сократ смертен». В нем «средним термином» является понятие «человек». Оно позволяет связать воедино две посылки и вывести заключение о смертности Сократа.

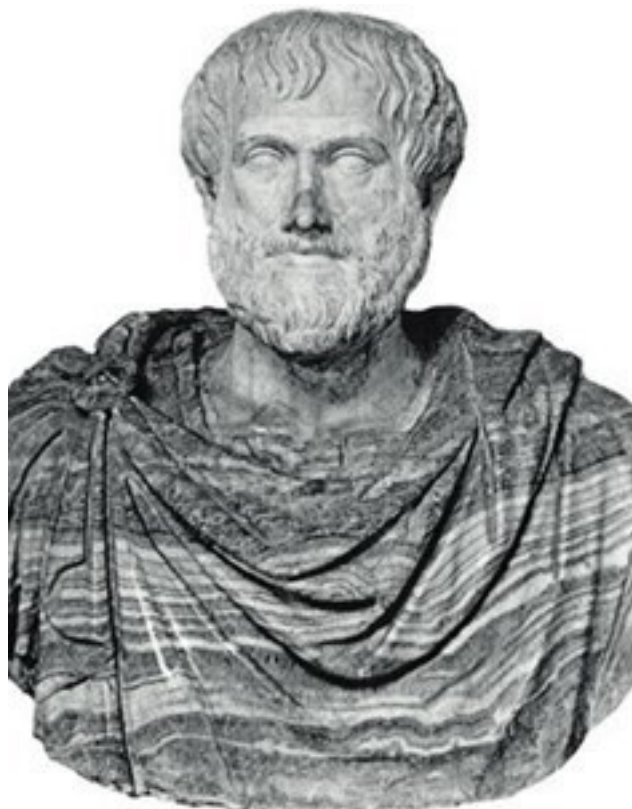


Рис. 1.4. Аристотель (384-322 гг. до н.э.)

Формальная логика в преобразованном и расширенном виде (ее называют символическая или математическая логика) активно используется и в современной науке. Однако одно из заблуждений Аристотеля послужило существенным тормозом в дальнейшем развитии естествознания на протяжении почти двух тысяч лет, когда господствовало его учение. Он считал, что в исследовании природы истинное знание можно получить **умозрительным методом**.

Кратко суть этого метода можно выразить формулой: «Наблюдение плюс формальная логика равно достоверный вывод». Сам метод имел огромное значение для формирования натурфилософской картины мира. Однако в нем не было очень важного и привычного нам сегодня элемента – эксперимента. Результатом применения этого метода стали такие естественнонаучные заблуждения как «Движимое движется» и «Тяжелые тела падают быстрее легких». Прошло более полутора тысяч лет, прежде чем они были опровергнуты Г. Галилеем и И. Ньютоном.

Этап застоя в развитии естествознания. Этот этап приходится на Средние века, с которыми ассоциируются главенство религии и костры инквизиции. Естествознание сосредоточилось в лабораториях алхимиков и астрологов. Заметим, что на тот момент это не были лженауки, с их помощью было сделано немало открытий. *Европейскую науку того времени называют «схоластика» (от греческого – школьный) – наука, в которой никакая мысль не может быть принята, если она не подкреплена ссылками на авторитеты (прежде всего богословские авторитеты).* Это, конечно, тормозило развитие научного знания. Отсюда и название – этап застоя, хотя оно условно и применимо, в первую очередь к европейской науке в период раннего и среднего средневековья.

Научное лидерство из Европы переместилось на Ближний и Средний Восток. В VII—X вв. было создано и процветало единое арабское государство – Арабский халифат. Ученые в этом государстве имели высокий статус. Согласно Корану, чернила ученого также драгоценны, как и кровь мученика, павшего за веру. Но при этом, если науки говорят о том, что есть в

Коране, то они излишни, а если о том, чего нет, то они вредны. Поэтому развивалось в основном прикладное знание.

Так, естествоиспытатель аль-Бируни (X в.) измерил плотности различных веществ с помощью изготовленного им прибора и подробно описал свойства более 50 минералов, руд, металлов, сплавов. 45 сочинений он посвятил астрономии. Аль-Бируни рассмотрел гипотезу о движении Земли вокруг Солнца, объяснил фазы Луны (рис. 1.5). В ходе астрономических наблюдений он установил угол наклона эклиптики к экватору, рассчитал радиус Земли, описал изменение окраски Луны при лунных затмениях и солнечную корону при солнечных затмениях.

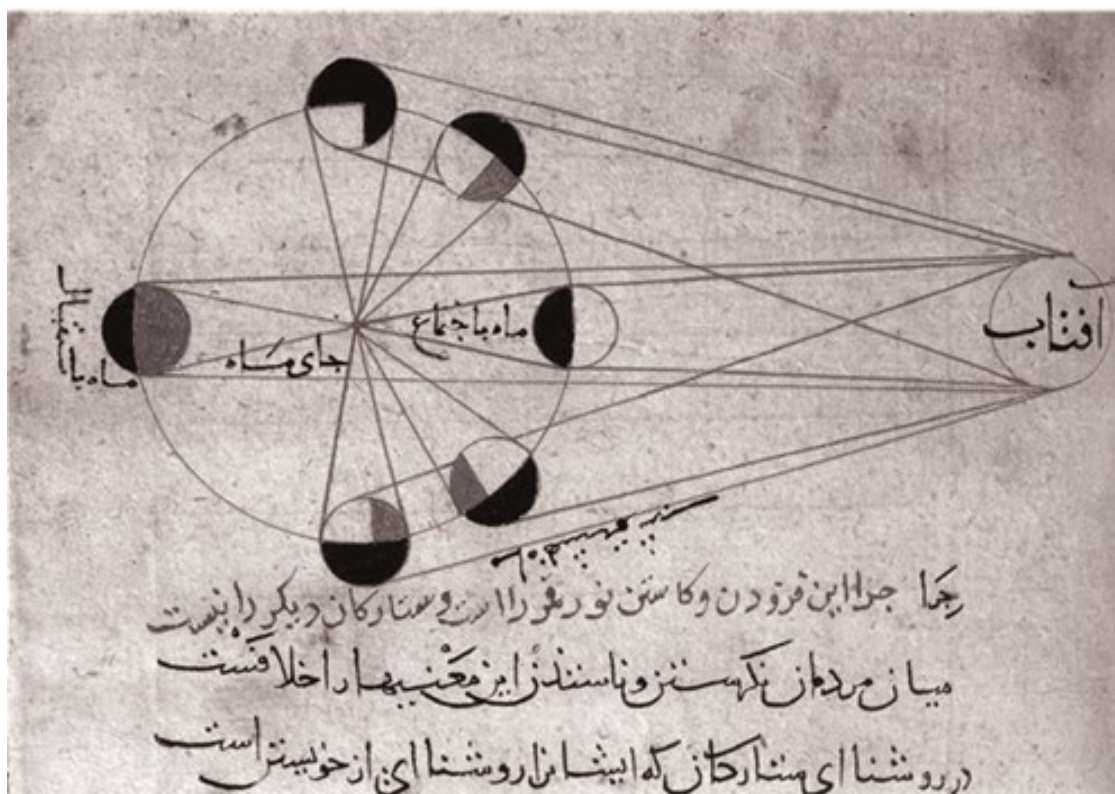


Рис. 1.5. Иллюстрация из книги аль-Бируни (различные фазы Луны)

Больших успехов достигла медицина того времени. Огромный вклад в развитие средневековой медицины внес Авиценна (X – XI в.). В 5-томном труде «Канон врачебной науки» собраны сведения по фармакологии, дано подробное описание анатомии человека, установлены характерные признаки многих болезней.

Переходный этап. В конце средних веков (эпоха Возрождения) в европейской науке было сделано много величайших открытий, изменивших картину мира того времени: в частности, установлено, что Земля – шар, и что она не является центром Вселенной (гелиоцентрическая система Коперника). Великие географические открытия (путешествия Х. Колумба, Васко де Гамы, Ф. Магеллана и др.) позволили определить очертания большей части суши.

Леонардо да Винчи (XV – XVI в.) – гений эпохи Возрождения и величайший из инженеров, которых знала история. Во многих областях естествознания – гидравлике, оптике, анатомии, ботанике и др., – он опередил свое время. Им разработаны чертежи и описания аппаратов, которые стали реальностью только в XX веке – прообразы вертолета, дельтаплана, водолазного костюма, парашюта и др. (рис. 1.6). Научные прорывы Леонардо да Винчи связаны с отказом от умозрительного метода. Он прекрасно понимал роль эксперимента в исследова-

нии природы, писал о том, что «знание – дочь опыта», что «нужно ограничивать рассуждения опытом».

Однако в массовом сознании традиционные донаучные представления сохранялись, несмотря на серьезные достижения в естествознании. Церковь успешно противостояла новым идеям, используя средневековое средство – инквизицию.



Рис. 1.6. Прообраз парашюта на рисунке Леонардо де Винчи

Умозрительный метод интуитивно применялся людьми и в обыденной жизни. Сегодня сложно в это поверить, но даже сравнительно недавно, в XV веке, жители Флоренции считали, что у мужчин и женщин разное число ребер. Действительно, умозрительный метод приводит к однозначному выводу: «Поскольку Ева сотворена из ребра Адама, то, однозначно можно утверждать, что у мужчин на одно ребро меньше, чем у женщин».

Научный этап. *Рождение естествознания как науки относят к началу XVII века. С открытия законов классической механики (Г. Галилей, И. Ньютон) и законов движения планет (Тихо Браге, И. Кеплер), с изобретения приборов, позволяющих проникнуть в тайны микро- и мега- мира (микроскоп, телескоп) начинается новый этап развития естествознания, который принято называть научным.* Для него характерно деление естествознания на отдельные науки (физика, химия, биология, астрономия, география) и бурное развитие этих наук. В это время утверждает свои позиции новая цель познания природы – не просто «наука ради науки», как в античности, а наука как средство преобразования действительности. Эта цель кратко сформулирована в афоризме Р. Декарта: «Знание – сила».

Перечисление имен и открытий ученых, работавших на этом этапе, составило бы целую энциклопедию. Практически все, что вы изучали в школе и изучаете в вузе по естественнонаучным предметам, относится именно к этому этапу. Назовем лишь некоторые события и имена ученых (рис. 1.7), которые являются знаковыми для различных областей естествознания.

Астрономия: 1543 г. – создание Н. Коперником гелиоцентрической системы мира, согласно которой Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого вращается Земля и другие планеты. Заметим, что по дате – это событие переходного этапа, но по своему

значению, оно несомненно относится к научному, поскольку положило начало первой научной революции.

Физика: 1687 г. – выход книги И. Ньютона «Математические начала натуральной философии», которая заложила основы классической механики и всей физики как науки.

Биология: 1859 г. – публикация труда Ч. Дарвина «Происхождение видов», который положил начало эволюционной биологии и эволюционной концепции всего естествознания в целом.

Химия: 1869 г. – открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона и создание Периодической таблицы химических элементов.



Рис. 1.7. Великие ученые нового времени

Научный этап развития естествознания – очень короткий: всего одна секунда по шкале Карла Сагана (на этой шкале 1 год соответствует времени жизни Вселенной от Большого взрыва до наших дней). Но при этом надо понимать, что любые достижения цивилизации: тепло и свет в наших домах, автомобили, поезда, самолеты, компьютеры, мобильные телефоны, средства лечения страшных болезней и многое-многое другое, – результат деятельности огромной когорты естествоиспытателей, как всемирно известных, так и рядовых, которые неустанно работают во благо науки.

Что же обусловило такой качественный скачок в познании природы после двух тысячелетий сравнительно плавного развития событий? *Ключевой момент, ознаменовавший научный этап развития естествознания, – разработка и широкое проникновение в практику исследования природы особого метода исследования – научного метода. Он пришел на смену умозрительному методу, предложенному еще Аристотелем.* Родоначальники научного метода – ученые-естествоиспытатели XVII века: Ф. Бэкон, Р. Декарт, Г. Галилей. Именно научный метод позволил преодолеть такие веками существовавшие заблуждения как «движимое движется», «тяжелые тела падают быстрее легких» и многие другие, и стал тем компасом, который указы-

вает направление поиска ученым всего мира во всех областях естествознания. Описанию этого метода посвящены следующие параграфы данной главы.

1.2. Классификация методов научного познания

Термин «методы научного познания». Слово «метод» происходит от древнегреческого «μέθοδος» – путь познания, исследования, и означает последовательность действий, направленную на достижение определенной цели. *Методами научного познания*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.