



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

Естественные науки



Естественные науки стремятся понять, как работает мир и вселенная вокруг нас. Существует пять основных ветвей: физика , астрономия , науки о Земле , химия и биология .

Естественные науки или **эмпирические науки** — это одна из отраслей науки, занимающаяся описанием, пониманием и прогнозированием природных явлений на основе эмпирических данных , полученных в результате наблюдений и экспериментов. ^[1] Такие механизмы, как экспертная оценка и воспроизводимость результатов, используются для того, чтобы попытаться гарантировать обоснованность научных достижений.

Естественные науки можно разделить на две основные ветви: науки о жизни и физические науки . Науки о жизни также известны как биология . Физические науки подразделяются на ветви: физика , астрономия , науки о Земле и химия . Эти ветви естественных наук могут быть далее разделены на более специализированные ветви (также известные как области). Как эмпирические науки, естественные науки используют инструменты из формальных наук , таких как математика и логика , преобразуя информацию о природе в измерения, которые можно объяснить как четкие утверждения «законов природы» . ^[2]

Современное естествознание пришло на смену более классическим подходам к естественной философии . Галилей , Кеплер , Декарт , Бэкон и Ньютон обсуждали преимущества использования подходов, которые были более математическими и более экспериментальными в методическом плане. Тем не менее, философские перспективы, предположения и предпосылки , часто упускаемые из виду,

остаются необходимыми в естественной науке. ^[3] Систематический сбор данных, включая науку открытий , пришел на смену естественной истории , которая возникла в 16 веке путем описания и классификации растений, животных, минералов и т. д. ^[4] Сегодня «естественная история» предполагает описания наблюдений, нацеленные на массовую аудиторию. ^[5]

Критерии

Философы науки предложили несколько критериев, включая спорный критерий фальсифицируемости Карла Поппера , чтобы помочь им отличить научные начинания от ненаучных. Валидность , точность и контроль качества, такие как рецензирование и воспроизводимость результатов, являются одними из самых уважаемых критериев в сегодняшнем мировом научном сообществе.

В естественных науках утверждения о невозможности широко принимаются как чрезвычайно вероятные, а не считаются доказанными до такой степени, что их невозможно оспорить. Основой для этого сильного принятия является сочетание обширных доказательств того, что что-то не происходит, в сочетании с базовой теорией, очень успешной в построении предсказаний, чьи предположения логически приводят к выводу, что что-то невозможно. Хотя утверждение о невозможности в естественных науках никогда не может быть доказано, его можно опровергнуть наблюдением одного контрпримера. Такой контрпример потребовал бы, чтобы предположения, лежащие в основе теории, подразумевающей невозможность, были пересмотрены.

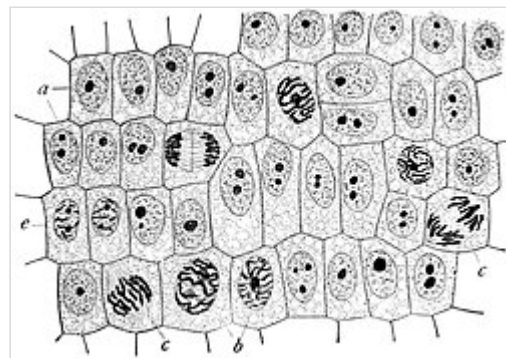
Отрасли естественных наук

Биология

Эта область охватывает разнообразный набор дисциплин, которые изучают явления, связанные с живыми организмами. Масштаб исследования может варьироваться от субкомпонентной биофизики до сложной экологии . Биология занимается характеристиками, классификацией и поведением организмов , а также тем, как были сформированы виды и их взаимодействие друг с другом и окружающей средой .

Биологические области ботаники , зоологии и медицины восходят к ранним периодам цивилизации, в то время как микробиология появилась в 17 веке с изобретением микроскопа. Однако только в 19 веке биология стала единой наукой. Как только ученые обнаружили общие черты между всеми живыми существами, было решено, что их лучше изучать как единое целое.

Некоторые ключевые достижения в биологии включают открытие генетики , эволюции посредством естественного отбора , микробной теории болезней и применение методов химии и физики на уровне клетки или органической молекулы .



Клетки лука (Allium) в разных фазах клеточного цикла. Рост в « организме » тщательно контролируется путем регулирования клеточного цикла.

Современная биология делится на субдисциплины по типу организма и масштабу исследования. Молекулярная биология изучает фундаментальную химию жизни, в то время как клеточная биология изучает клетку, основной строительный блок всей жизни. На более высоком уровне анатомия и физиология изучают внутренние структуры и их функции организма, в то время как экология изучает, как различные организмы взаимодействуют друг с другом.

Науки о Земле

Науки о Земле (также известные как геонауки) — это всеобъемлющий термин для наук, связанных с планетой Земля , включая геологию , географию , геофизику , геохимию , климатологию , гляциологию , гидрологию , метеорологию и океанографию .

Хотя добыча полезных ископаемых и драгоценные камни были интересны человеку на протяжении всей истории цивилизации, развитие смежных наук экономической геологии и минералогии произошло только в 18 веке. Изучение Земли, в частности палеонтологии , расцвело в 19 веке. Развитие других дисциплин, таких как геофизика , в 20 веке привело к развитию теории тектоники плит в 1960-х годах, которая оказала такое же влияние на науки о Земле, как теория эволюции на биологию. Сегодня науки о Земле тесно связаны с нефтью и минеральными ресурсами , климатическими исследованиями, а также с оценкой и восстановлением окружающей среды .

Атмосферные науки

Хотя иногда ее рассматривают в сочетании с науками о Земле, из-за независимого развития ее концепций, методов и практик, а также из-за того, что она имеет широкий спектр поддисциплин под своим крылом, атмосферная наука также считается отдельной отраслью естественных наук. Эта область изучает характеристики различных слоев атмосферы от уровня земли до края космоса. Временные рамки исследования также варьируются от дня к столетию. Иногда эта область также включает изучение климатических моделей на планетах, отличных от Земли. ^[6]

Океанография

Серьёзное изучение океанов началось в начале-середине 20-го века. Как область естественных наук, она относительно молода, но отдельные программы предлагают специализации по предмету. Хотя некоторые споры остаются относительно категоризации области в рамках наук о Земле, междисциплинарных наук или как отдельной области в своём собственном праве, большинство современных работников в этой области согласны, что она созрела до состояния, когда у неё есть свои собственные парадигмы и практики.

Планетарная наука

Планетарная наука или планетология — это научное изучение планет, в том числе планет земной группы , таких как Земля, и других типов планет, таких как газовые гиганты и ледяные гиганты . Планетарная наука также занимается другими небесными телами, такими как луны карликовых планет , астероиды и кометы . Это в значительной степени включает в себя Солнечную систему , но в последнее время начало расширяться до экзопланет , в частности экзопланет земной группы . Она исследует различные объекты, от микрометеоритов до газовых гигантов, чтобы установить их состав, движения, генезис, взаимосвязь и прошлое. Планетарная наука — это междисциплинарная область, возникшая из астрономии и наук о Земле , и в настоящее время охватывающая множество областей, таких как планетарная геология , космохимия , наука об атмосфере , физика , океанография ,

гидрология , теоретическая планетология , гляциология и экзопланетология. Смежные области охватывают космическую физику , которая изучает влияние Солнца на тела Солнечной системы, и астробиологию .

Планетарная наука включает в себя взаимосвязанные наблюдательные и теоретические ветви. Наблюдательные исследования подразумевают сочетание исследования космоса , в первую очередь с помощью роботизированных космических аппаратов, использующих дистанционное зондирование , и сравнительных экспериментальных работ, проводимых в наземных лабораториях. Теоретический аспект включает в себя обширное математическое моделирование и компьютерную симуляцию .

Обычно планетологи работают на кафедрах астрономии и физики или наук о Земле в университетах или исследовательских центрах. Однако по всему миру существуют также специализированные институты планетологии. Как правило, люди, выбравшие карьеру в области планетологии, проходят обучение на уровне аспирантуры по одной из наук о Земле, астрономии, астрофизике, геофизике или физике. Затем они сосредотачивают свои исследования в рамках дисциплины планетологии. Ежегодно проводятся крупные конференции, а многочисленные рецензируемые журналы обслуживают разнообразные исследовательские интересы в области планетологии. Некоторые планетологи работают в частных исследовательских центрах и часто участвуют в совместных исследовательских инициативах.

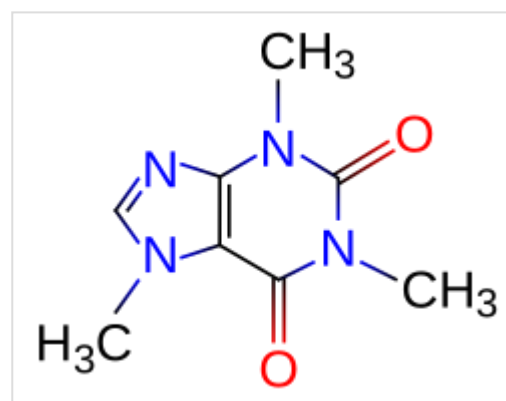
Химия

Химия , представляющая собой научное изучение материи на атомном и молекулярном уровне, в первую очередь занимается совокупностями атомов, такими как газы , молекулы, кристаллы и металлы . Изучаются состав, статистические свойства, превращения и реакции этих материалов. Химия также включает в себя понимание свойств и взаимодействий отдельных атомов и молекул для использования в более масштабных приложениях.

Большинство химических процессов можно изучать непосредственно в лаборатории, используя ряд (часто хорошо проверенных) методов манипулирования материалами, а также понимание лежащих в их основе процессов. Химию часто называют « центральной наукой » из-за ее роли в объединении других естественных наук.

Ранние эксперименты в химии имели свои корни в системе алхимии , наборе верований, сочетающих мистицизм с физическими экспериментами. Наука химии начала развиваться с работами Роберта Бойля , первооткрывателя газов , и Антуана Лавуазье , который разработал теорию сохранения массы .

Открытие химических элементов и атомной теории положило начало систематизации этой науки, и исследователи разработали фундаментальное понимание состояний материи , ионов , химических связей и химических реакций . Успех этой науки привел к появлению дополнительной химической промышленности , которая теперь играет значительную роль в мировой экономике.



Эта структурная формула молекулы кофеина графически отображает расположение атомов.

Физика

Физика воплощает изучение фундаментальных составляющих вселенной, сил и взаимодействий, которые они оказывают друг на друга, и результатов, полученных в результате этих взаимодействий. Физика обычно считается основополагающей, поскольку все другие естественные науки используют и подчиняются принципам и законам этой области. Физика в значительной степени опирается на математику как логическую основу для формулирования и количественной оценки принципов.

Изучение принципов вселенной имеет долгую историю и в значительной степени происходит из прямого наблюдения и экспериментирования. Формулировка теорий об управляющих законах вселенной была центральной для изучения физики с самого начала, при этом философия постепенно уступала место систематической, количественной экспериментальной проверке и наблюдению как источнику проверки. Ключевые исторические разработки в физике включают теорию всемирного тяготения Исаака Ньютона и классическую механику, понимание электричества и его связи с магнетизмом, теории специальной и общей относительности Эйнштейна, развитие термодинамики и квантово-механическую модель атомной и субатомной физики.

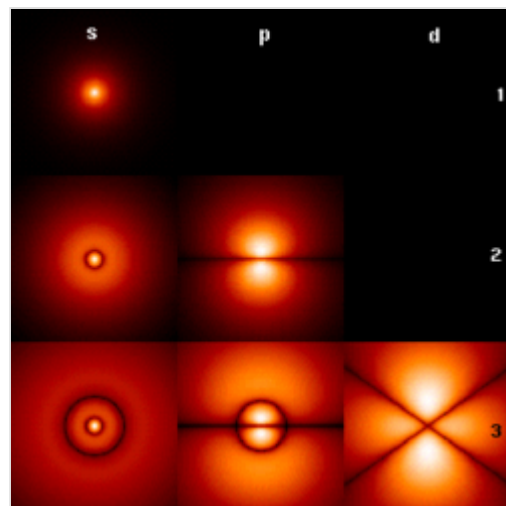
Область физики обширна и может включать в себя такие разнообразные исследования, как квантовая механика и теоретическая физика, прикладная физика и оптика. Современная физика становится все более специализированной, где исследователи, как правило, сосредоточены на определенной области, а не являются «универсалистами», как Исаак Ньютон, Альберт Эйнштейн и Лев Ландау, которые работали в нескольких областях.

Астрономия

Астрономия — это естественная наука, изучающая небесные объекты и явления. К интересующим объектам относятся планеты, луны, звезды, туманности, галактики и кометы. Астрономия изучает все во вселенной за пределами атмосферы Земли, включая объекты, которые мы можем видеть невооруженным глазом. Это одна из древнейших наук.

Астрономы ранних цивилизаций проводили методичные наблюдения ночного неба, и были найдены астрономические артефакты из гораздо более ранних периодов. Существует два типа астрономии: наблюдательная астрономия и теоретическая астрономия. Наблюдательная астрономия сосредоточена на получении и анализе данных, в основном с использованием основных принципов физики. В отличие от этого, теоретическая астрономия ориентирована на разработку компьютерных или аналитических моделей для описания астрономических объектов и явлений.

Эта дисциплина — наука о небесных объектах и явлениях, которые возникают за пределами атмосферы Земли. Она занимается эволюцией, физикой, химией, метеорологией, геологией и движением небесных объектов, а также образованием и развитием Вселенной.



Орбитали атома водорода описывают распределения вероятностей электрона, связанного с протоном. Их математические описания являются стандартными задачами квантовой механики, важной области физики.

Астрономия включает в себя изучение, изучение и моделирование звезд, планет и комет. Большая часть информации, используемой астрономами, собирается путем дистанционного наблюдения. Тем не менее, было выполнено некоторое лабораторное воспроизведение небесных явлений (например, молекулярная химия межзвездной среды). Существует значительное совпадение с физикой и в некоторых областях наук о Земле . Существуют также междисциплинарные области, такие как астрофизика , планетарные науки и космология , а также смежные дисциплины, такие как космическая физика и астрохимия .

Хотя изучение небесных особенностей и явлений можно проследить еще со времен античности, научная методология этой области начала развиваться в середине XVII века. Ключевым фактором стало введение Галилеем телескопа для более детального изучения ночного неба.

Математическая обработка астрономии началась с разработки Ньютоном небесной механики и законов тяготения . Однако она была инициирована более ранними работами астрономов, таких как Кеплер . К 19 веку астрономия превратилась в формальную науку с введением таких инструментов, как спектроскоп и фотография , а также значительно усовершенствованных телескопов и созданием профессиональных обсерваторий.



Для получения изображений отдаленных мест в пределах Солнечной системы использовались беспилотные и пилотируемые космические аппараты , например, этот снимок кратера Дедал на обратной стороне Луны, сделанный Аполлоном-11 .

Междисциплинарные исследования

Различия между естественнонаучными дисциплинами не всегда резкие, и они разделяют много междисциплинарных областей. Физика играет значительную роль в других естественных науках, представленных астрофизикой , геофизикой , химической физикой и биофизикой . Аналогично химия представлена такими областями, как биохимия , физическая химия , геохимия и астрохимия .

Конкретным примером научной дисциплины, которая опирается на несколько естественных наук, является экологическая наука . Эта область изучает взаимодействие физических, химических, геологических и биологических компонентов окружающей среды , уделяя особое внимание влиянию человеческой деятельности и влиянию на биоразнообразие и устойчивость . Эта наука также опирается на опыт других областей, таких как экономика, право и социальные науки.

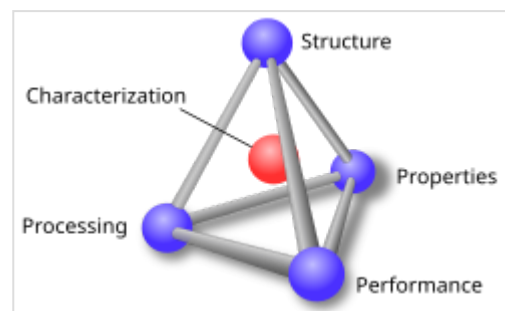
Сходной дисциплиной является океанография , поскольку она опирается на схожую широту научных дисциплин. Океанография подразделяется на более специализированные междисциплинарные направления, такие как физическая океанография и морская биология . Поскольку морская экосистема обширна и разнообразна, морская биология далее делится на множество подполей, включая специализации по конкретным видам .

Существует также подмножество междисциплинарных областей с сильными течениями, которые противоречат специализации по характеру решаемых ими проблем. Другими словами: в некоторых областях интегративного применения специалисты в более чем одной области являются ключевой

частью большинства научных рассуждений. Такие интегративные области, например, включают нанонауку , астробиологию и информатику сложных систем .

Материаловедение

Материаловедение — относительно новая междисциплинарная область, которая занимается изучением материи и ее свойств, а также открытием и разработкой новых материалов. Первоначально разработанная в области металлургии , изучение свойств материалов и твердых тел теперь распространилось на все материалы. Область охватывает химию, физику и инженерные применения материалов, включая металлы, керамику, искусственные полимеры и многие другие. Основная область связана с установлением связи между структурой материалов и их свойствами.



Парадигма материалов, представленная в виде тетраэдра

Материаловедение находится на переднем крае исследований в области науки и техники. Это неотъемлемая часть судебной инженерии (исследование материалов, продуктов, конструкций или компонентов, которые выходят из строя или не работают или не функционируют как задумано, вызывая травмы или ущерб имуществу) и анализа отказов , последний является ключом к пониманию, например, причины различных авиационных происшествий. Многие из наиболее острых научных проблем, с которыми сталкиваются сегодня, обусловлены ограничениями доступных материалов, и, как следствие, прорывы в этой области, вероятно, окажут значительное влияние на будущее технологий.

Основа материаловедения включает изучение структуры материалов и соотнесение их со свойствами . Понимая эту корреляцию структура-свойство, ученые-материаловеды могут затем перейти к изучению относительной производительности материала в конкретном приложении. Основными детерминантами структуры материала и, следовательно, его свойств являются его составляющие химические элементы и то, как он был обработан в свою окончательную форму. Эти характеристики, взятые вместе и связанные посредством законов термодинамики и кинетики , управляют микроструктурой материала и, следовательно, его свойствами.

История

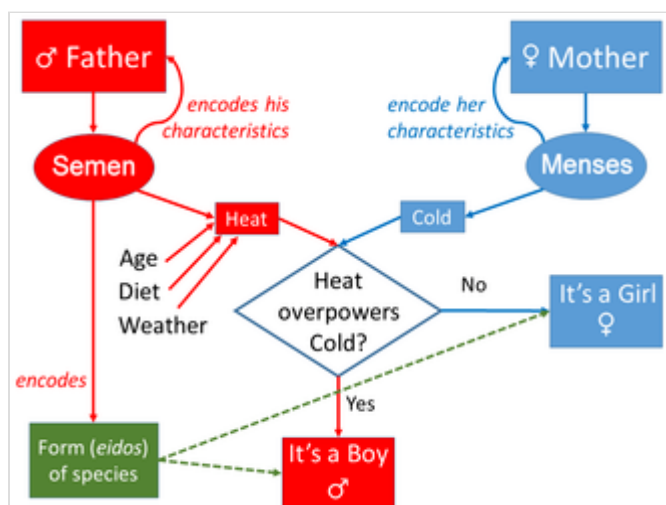
Некоторые ученые прослеживают истоки естественных наук еще в дописьменных человеческих обществах, где понимание окружающего мира было необходимо для выживания. ^[7] Люди наблюдали и накапливали знания о поведении животных и полезности растений в качестве пищи и лекарств, которые передавались из поколения в поколение. ^[7] Эти примитивные понимания уступили место более формализованным исследованиям около 3500-3000 гг. до н. э. в месопотамской и древнеегипетской культурах, которые создали первые известные письменные свидетельства естественной философии , предшественника естественных наук. ^[8] Хотя в трудах проявляется интерес к астрономии, математике и другим аспектам физического мира, конечная цель исследования творений природы во всех случаях была религиозной или мифологической, а не научной. ^[9]

Традиция научного исследования также возникла в Древнем Китае , где даосские алхимики и философы экспериментировали с эликсирами, чтобы продлить жизнь и вылечить болезни. [10] Они сосредоточились на инь и ян , или контрастных элементах в природе; инь ассоциировался с женственностью и холодом, в то время как ян ассоциировался с мужественностью и теплом. [11] Пять фаз — огонь, земля, металл, дерево и вода — описывали цикл преобразований в природе. Вода превращалась в дерево, которое превращалось в огонь, когда сгорало. Пепел, оставшийся после огня, был землей. [12] Используя эти принципы, китайские философы и врачи исследовали анатомию человека, характеризуя органы как преимущественно инь или ян, и понимали связь между пульсом, сердцем и потоком крови в теле за столетия до того, как это стало общепринятым на Западе. [13]

Сохранилось мало свидетельств того, как древние индийские культуры вокруг реки Инд понимали природу, но некоторые из их взглядов могут быть отражены в Ведах , наборе священных индуистских текстов. [13] Они раскрывают концепцию вселенной как постоянно расширяющейся и постоянно перерабатываемой и реформируемой. [13] Хирурги в аюрведической традиции рассматривали здоровье и болезнь как комбинацию трех жидкостей: ветра , желчи и мокроты . [13] Здоровая жизнь является результатом баланса между этими жидкостями. [13] В аюрведической мысли тело состоит из пяти элементов: земли, воды, огня, ветра и пространства. [13] Аюрведические хирурги проводили сложные операции и разработали детальное понимание анатомии человека. [13]

Философы -досократики в древнегреческой культуре приблизили натурфилософию на шаг ближе к прямому исследованию причин и следствий в природе между 600 и 400 годами до нашей эры. Однако элемент магии и мифологии сохранился. [14] Природные явления, такие как землетрясения и затмения, все чаще объяснялись в контексте самой природы, а не приписывались разгневанным богам. [14] Фалес Милетский , ранний философ, живший с 625 по 546 год до нашей эры, объяснял землетрясения, выдвигая теорию о том, что мир плавает на воде и что вода является основным элементом в природе. [15] В V веке до нашей эры Левкипп был одним из первых сторонников атомизма , идеи о том, что мир состоит из фундаментальных неделимых частиц. [16] Пифагор применил греческие нововведения в математике к астрономии и предположил, что Земля имеет шарообразную форму . [16]

Аристотелевская натурфилософия (400 г. до н.э.–1100 г. н.э.)



Взгляд Аристотеля на наследование как модель передачи закономерностей движения жидкостей организма от родителей к ребенку, а также аристотелевской формы от отца

Поздняя сократическая и платоновская мысль сосредоточилась на этике, морали и искусстве и не пыталась исследовать физический мир; Платон критиковал досократических мыслителей как материалистов и антирелигиозников. [17] Однако Аристотель , ученик Платона, живший с 384 по 322 г. до н. э., уделял больше внимания естественному миру в своей философии. [18] В своей «Истории животных » он описал внутреннюю работу 110 видов, включая ската , сома и пчелу . [19] Он исследовал куриные эмбрионы, разбивая яйца и наблюдая за ними на разных стадиях развития. [20] Работы Аристотеля оказали влияние на протяжении всего XVI века, и он считается отцом биологии за свою новаторскую работу в этой науке . [21]

Он также представил философские взгляды на физику, природу и астрономию, используя индуктивное мышление в своих работах *«Физика и метеорология»*. [22]

Хотя Аристотель рассматривал натурфилософию более серьезно, чем его предшественники, он подходил к ней как к теоретической отрасли науки. [23] Тем не менее, вдохновленные его работой, древнеримские философы начала I века н. э., включая *Лукреция*, *Сенеку* и *Плиния Старшего*, писали трактаты, в которых рассматривались законы естественного мира с разной степенью глубины. [24] Многие древнеримские неоплатоники III-VI веков также адаптировали учения Аристотеля о физическом мире к философии, которая подчеркивала спиритуализм. [25] Ранние средневековые философы, включая *Макробия*, *Кальцидия* и *Марциана Капеллу*, также исследовали физический мир, в основном с космологической и космографической точки зрения, выдвигая теории об устройстве небесных тел и небес, которые, как предполагалось, состояли из эфира. [26]

Труды Аристотеля по естественной философии продолжали переводиться и изучаться в период расцвета Византийской империи и Аббасидского халифата. [27]

В Византийской империи *Иоанн Филопон*, александрийский комментатор Аристотеля и христианский теолог, был первым, кто подверг сомнению учение Аристотеля о физике. В отличие от Аристотеля, который основывал свою физику на словесных аргументах, Филопон вместо этого полагался на наблюдение и доказывал наблюдение, а не прибегал к словесным аргументам. [28] Он ввел теорию импульса. Критика Иоанном Филопоном принципов физики Аристотеля послужила вдохновением для Галилео Галилея во время научной революции. [29] [30]

Возрождение математики и науки произошло во времена Аббасидского халифата с IX века и далее, когда мусульманские ученые расширили свои познания в области греческой и индийской натурфилософии. [31] Слова *«алкоголь»*, *«алгебра»* и *«зенит»* имеют арабские корни. [32]

Средневековая натурфилософия (1100–1600)

Труды Аристотеля и другие греческие натурфилософские труды не доходили до Запада до середины XII века, когда работы были переведены с греческого и арабского на латынь. [33] Развитие европейской цивилизации позднее в Средние века принесло с собой дальнейшие достижения в натурфилософии. [34] Европейские изобретения, такие как подкова, хомут для лошадей и севооборот, способствовали быстрому росту населения, что в конечном итоге уступило место урбанизации и основанию школ, связанных с монастырями и соборами в современных Франции и Англии. [35] С помощью школ развился подход к христианскому богословию, который стремился отвечать на вопросы о природе и других предметах с помощью логики. [36] Однако этот подход некоторые недоброжелатели считали ересью. [36]

К XII веку западноевропейские ученые и философы соприкоснулись с совокупностью знаний, о которых они ранее не знали: большой корпус работ на греческом и арабском языках, которые были сохранены исламскими учеными. [37] Благодаря переводу на латынь Западная Европа познакомилась



Платон (слева) и Аристотель на картине Рафаэля 1509 года. Платон отвергал исследования в области естественной философии как противоречащие религии, в то время как его ученик Аристотель создал корпус работ о естественном мире, которые оказали влияние на поколения ученых.

с Аристотелем и его естественной философией. ^[37] Эти работы преподавались в новых университетах в Париже и Оксфорде к началу XIII века, хотя эта практика осуждалась католической церковью. ^[38] Декрет Парижского синода от 1210 года предписывал, что «в Париже не должно проводиться ни публичных, ни частных лекций с использованием книг Аристотеля по естественной философии или комментариев, и мы запрещаем все это под страхом отлучения». ^[38]

В конце Средневековья испанский философ Доминик Гундиссалин перевел на латынь трактат более раннего персидского ученого Аль-Фараби под названием «*О науках*», назвав изучение механики природы *Scientia naturalis*, или естествознанием. ^[39] Гундиссалин также предложил свою классификацию естественных наук в своей работе 1150 года «*О разделении философии*». ^[39] Это была первая подробная классификация наук, основанная на греческой и арабской философии, которая достигла Западной Европы. ^[39] Гундиссалин определил естественные науки как «науку, рассматривающую только вещи неабстрактные и находящиеся в движении», в отличие от математики и наук, которые опираются на математику. ^[40] Вслед за Аль-Фараби он разделил науки на восемь частей, включая: физику, космологию, метеорологию, минералогию и науку о растениях и животных. ^[40]

Позже философы создали свои собственные классификации естественных наук. Роберт Килвордби написал «*О порядке наук*» в 13 веке, где классифицировал медицину как механическую науку, наряду с сельским хозяйством, охотой и театром, а естественные науки определял как науку, которая имеет дело с телами в движении. ^[41] Роджер Бэкон, английский монах и философ, писал, что естественные науки имеют дело с «принципом движения и покоя, как в частях элементов огня, воздуха, земли и воды, так и во всех неодушевленных вещах, сделанных из них». ^[42] Эти науки также охватывали растения, животных и небесные тела. ^[42]

Позже, в 13 веке, католический священник и теолог Фома Аквинский определил естественные науки как имеющие дело с «подвижными существами» и «вещами, которые зависят от материи не только для своего существования, но и для своего определения». ^[43] Среди ученых средневековья было широко распространено мнение, что естественные науки касаются тел в движении. Однако существовали разногласия по поводу включения таких областей, как медицина, музыка и перспектива. ^[44] Философы размышляли над такими вопросами, как существование вакуума, может ли движение производить тепло, цвета радуги, движение Земли, существуют ли элементарные химические вещества и где в атмосфере образуется дождь. ^[45]

В течение столетий вплоть до конца Средних веков естественные науки часто смешивались с философией о магии и оккультизме. ^[46] Естественная философия появлялась в различных формах, от трактатов до энциклопедий и комментариев к Аристотелю. ^[47] Взаимодействие между естественной философией и христианством было сложным в этот период; некоторые ранние теологи, включая Татиана и Евсевия, считали естественную философию отголоском языческой греческой науки и относились к ней с подозрением. ^[48] Хотя некоторые более поздние христианские философы, включая Аквината, пришли к выводу, что естественные науки являются средством толкования Священного Писания, это подозрение сохранялось до XII и XIII веков. ^[49] Осуждение 1277 года, которое запретило ставить философию на один уровень с теологией и обсуждать религиозные конструкции в научном контексте, показало настойчивость, с которой католические лидеры сопротивлялись развитию естественной философии даже с теологической точки зрения. ^[50] Фома Аквинский и Альберт Великий, другой католический теолог той эпохи, стремились в своих работах дистанцировать теологию от науки. ^[51] «Я не вижу, какое отношение имеет чье-либо толкование Аристотеля к учению о вере», — писал он в 1271 году. ^[52]

Ньютон и научная революция (1600–1800)

К XVI и XVII векам натурфилософия вышла за рамки комментариев к Аристотелю, поскольку была обнаружена и переведена более ранняя греческая философия. ^[53] Изобретение печатного станка в XV веке, изобретение микроскопа и телескопа, а также протестантская Реформация в корне изменили социальный контекст, в котором развивались научные исследования на Западе. ^[53] Открытие Христофором Колумбом нового мира изменило представления о физическом строении мира, в то время как наблюдения Коперника , Тайко Браге и Галилея дали более точную картину солнечной системы как гелиоцентрической и доказали ложность многих теорий Аристотеля о небесных телах. ^[54] Несколько философов 17-го века, включая Рене Декарта , Пьера Гассенди , Марена Мерсенна , Николя Мальбранша , Томаса Гоббса , Джона Локка и Фрэнсиса Бэкона , порвали с прошлым, полностью отвергнув Аристотеля и его средневековых последователей, назвав их подход к натурфилософии поверхностным. ^[55]



Иоганн Кеплер (1571–1630).

«*Astronomia Nova*» Кеплера — это «первый опубликованный отчет, в котором ученый документирует, как он справился с множеством несовершенных данных, чтобы создать теорию исключительной точности», тем самым закладывая основу научного метода. ^[56]

общества и научные журналы, которые широко распространялись через печатный станок, положив начало научной революции . ^[62] В 1687 году Ньютон опубликовал свои «*Математические начала натуральной философии*» , или *Principia Mathematica* , которые заложили основу для физических законов, остававшихся актуальными до 19 века. ^[63]

Некоторые современные ученые, включая Эндрю Каннингема, Перри Уильямса и Флориса Коэна , утверждают, что натурфилософия не совсем правильно называется наукой и что подлинное научное исследование началось только с научной революцией. ^[64] По словам Коэна, «освобождение науки от всеобъемлющей сущности, называемой «натурфилософией», является одной из определяющих

Названия работ Галилея «*Две новые науки*» и «*Новая астрономия*» Иоганна Кеплера подчеркивают атмосферу перемен, которая воцарилась в 17 веке, когда Аристотель был отвергнут в пользу новых методов исследования естественного мира. ^[57] Бэкон сыграл важную роль в популяризации этих перемен; он утверждал, что люди должны использовать искусства и науки, чтобы обрести господство над природой. ^[58] Чтобы достичь этого, он писал, что «человеческая жизнь [должна] быть наделена открытиями и силами». ^[59] Он определил натуральную философию как «знание Причин и тайных движений вещей; и расширение границ Человеческой Империи, для осуществления всех возможных вещей». ^[57] Бэкон предложил, чтобы научные исследования поддерживались государством и подпитывались совместными исследованиями ученых, видение, которое было беспрецедентным по своему масштабу, амбициям и формам в то время. ^[59]

Натурфилософы стали все больше рассматривать природу как механизм, который можно разобрать и понять, подобно сложным часам. ^[60] Натурфилософы, включая Исаака Ньютона , Эванджелиста Торричелли и Франческо Реди , Эдме Мариотта , Жана-Батиста Дени и Жака Роо, проводили эксперименты, сосредоточившись на течении воды, измеряя атмосферное давление с помощью барометра и опровергая самопроизвольное зарождение . ^[61] Возникли научные

характеристик научной революции». [64] Другие историки науки, включая Эдварда Гранта , утверждают, что научная революция, которая расцвела в 17, 18 и 19 веках, произошла, когда принципы, изученные в точных науках оптики, механики и астрономии, начали применяться к вопросам, поднятым натурфилософией. [64] Грант утверждает, что Ньютон попытался раскрыть математическую основу природы — непреложные правила, которым она подчинялась, — и, сделав это, впервые объединил натурфилософию и математику, создав раннюю работу современной физики. [65]

Научная революция, которая начала происходить в 17 веке, представляла собой резкий разрыв с аристотелевскими методами исследования. [66] Одним из ее главных достижений было использование научного метода для исследования природы. Были собраны данные и проведены повторяющиеся измерения в экспериментах . [67] Затем ученые сформулировали гипотезы для объяснения результатов этих экспериментов. [68] Затем гипотеза была проверена с использованием принципа фальсифицируемости , чтобы доказать или опровергнуть ее точность. [68] Естественные науки продолжали называться естественной философией, но принятие научного метода вывело науку за рамки философских предположений и ввело более структурированный способ изучения природы. [66]

Ньютон, английский математик и физик, был знаменательной фигурой в научной революции. [69] Опираясь на достижения в астрономии Коперника, Браге и Кеплера, Ньютон вывел закон всемирного тяготения и законы движения . [70] Эти законы применялись как на Земле, так и в космосе, объединяя две сферы физического мира, которые ранее считались функционирующими независимо, в соответствии с отдельными физическими правилами. [71] Ньютон, например, показал, что приливы были вызваны гравитационным притяжением Луны . [72] Другим достижением Ньютона было превращение математики в мощный инструмент объяснения природных явлений. [73] Хотя натурфилософы долгое время использовали математику как средство измерения и анализа, ее принципы не использовались как средство понимания причин и следствий в природе до Ньютона. [73]

В XVIII и XIX веках такие ученые, как Шарль-Огюстен де Кулон , Алессандро Вольт и Майкл Фарадей, основывались на ньютоновской механике, исследуя электромагнетизм или взаимодействие сил с положительными и отрицательными зарядами на электрически заряженных частицах. [74] Фарадей предположил, что силы в природе действуют в « полях », которые заполняют пространство. [75] Идея полей контрастировала с ньютоновской конструкцией гравитации как просто «действие на расстоянии» или притяжение объектов, между которыми нет ничего, что могло бы вмешаться. [75] Джеймс Клерк Максвелл в XIX веке объединил эти открытия в последовательную теорию электродинамики . [74] Используя математические уравнения и эксперименты, Максвелл обнаружил, что пространство заполнено заряженными частицами, которые могут действовать друг на друга и являются средой для передачи заряженных волн. [74]

Значительные успехи в химии также имели место во время научной революции. Антуан Лавуазье , французский химик, опроверг теорию флогистона , которая утверждала, что вещи горят, выделяя «флогистон» в воздух. [75] Джозеф Пристли открыл кислород в 18 веке, но Лавуазье обнаружил, что горение является результатом окисления . [75] Он также составил таблицу из 33 элементов и изобрел



Исаак Ньютон по праву считается одним из самых влиятельных учёных всех времён.

современную химическую номенклатуру. ^[75] Формальная биологическая наука оставалась в зачаточном состоянии в 18 веке, когда основное внимание уделялось классификации и категоризации естественной жизни. Этот рост в естественной истории возглавлял Карл Линней , чья таксономия естественного мира 1735 года используется до сих пор. Линней в 1750-х годах ввел научные названия для всех своих видов. ^[76]

Развитие событий в 19 веке (1800–1900)

К 19 веку изучение науки вошло в компетенцию профессионалов и учреждений. При этом оно постепенно приобрело более современное название «естественная наука». Термин «ученый» был придуман Уильямом Уэвеллом в 1834 году в обзоре книги Мэри Сомервилл «О связи наук» . ^[77] Но это слово не вошло в общее употребление до конца того же столетия.

Современное естествознание (1900–настоящее время)

Согласно известному учебнику 1923 года «*Термодинамика и свободная энергия химических веществ*» , написанному американским химиком Гилбертом Н. Льюисом и американским физико-химиком Мерлом Рэндаллом , ^[78] естественные науки состоят из трех основных разделов:

Помимо логических и математических наук, существуют три большие отрасли *естественных наук* , которые стоят особняком по причине разнообразия далеко идущих выводов, выведенных из небольшого числа первичных постулатов, — это механика , электродинамика и термодинамика . ^[79]

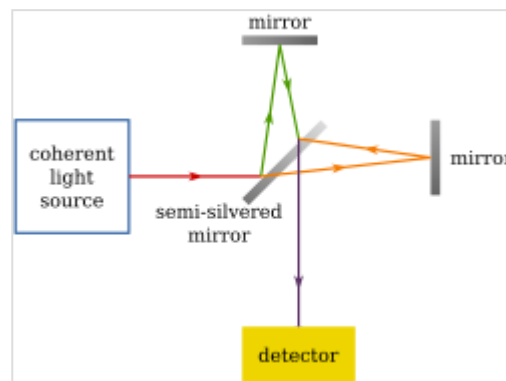
Сегодня естественные науки чаще всего делятся на науки о жизни, такие как ботаника и зоология, и физические науки, которые включают физику, химию, астрономию и науки о Земле.

Смотрите также

- Отрасли науки
- Эмпиризм
- Список академических дисциплин и субдисциплин
- Логология (наука)
- Естественная история
- Естественные науки (Кембридж) , для Tripos в Кембриджском университете

Ссылки

1. "Определения естественных наук" (<https://www.uopeople.edu/blog/what-is-natural-science-5-definitions/>) . *uopeople.edu* . 10 июня 2021 г. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20210610120000/https://www.uopeople.edu/blog/what-is-natural-science-5-definitions/>)



Эксперимент Майкельсона-Морли был использован для опровержения того, что свет распространяется через светоносный эфир . Эта концепция 19-го века была затем заменена специальной теорией относительности Альберта Эйнштейна .