

# Тенденции развития естествознания

# Развитие естествознания от античности до наших дней.

- Естествознание – это совокупность наук, которые изучают природу и ее законы.
- Естествознание появилось более 3000 лет назад. Тогда не было разделения на физику, биологию, географию. Науками занимались философы. С развитием торговли и мореплавания началось развитие географии, а с развитием техники — развитие физики, химии.
- Формирование наук осуществлялось очень медленно. «Принято считать, что к середине XVIII в. сформировались только четыре науки: механика, физика, математика и астрономия. Великие системы биологии, как и первые основные законы химии, пришли на конец XVIII — начало XIX в., основные идеи геологии находились в то время в стадии формирования»

# 3 основных этапа развития естествознания:

- 1) Естествознание древнего мира. Создаваемые концепции носили мировоззренческий характер, не было завершено деления на дисциплины; допускался экспериментальный метод; существовали ошибочные построения (умозаключения)
- 2) Классический период (нач.18 в. – нач. 20 в.). Четкое разделение наук на традиционные области. Основной инструмент познания и критерий истинности – эксперимент.
- 3) Современное естествознание. Накопление нового фактического материала, возникновение множества новых дисциплин на стыках традиционных. Удорожание науки; возрастает роль теоретических исследований, сохраняется роль эксперимента, но признается, что истина относительна.

# Зарождение научного мышления в Древней Греции

Нельзя сказать, что начало эпохи познания началось с древней Греции, как принято считать. Наблюдение и обобщение, изобретение имели место и в более древних цивилизациях - китайской, египетской, цивилизации майя. Но местом рождения современной западной науки принято считать Древнюю Грецию.

Знания древних носили общий, философский характер (философия и наука о природе рассматривались как единое целое). Весь спектр знаний об окружающем мире, первые попытки сформировать целостную картину естествознания выразились в натурфилософии (лат. *natura* - природа) или философия природы.

# Особенности естествознания в Древней Греции:

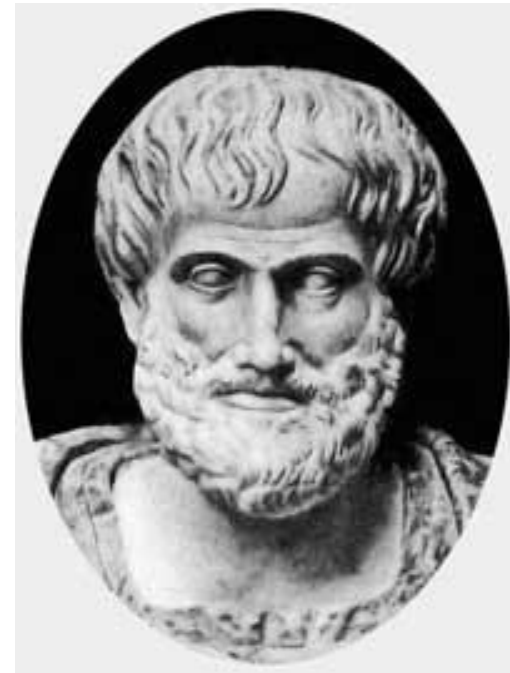
- 1) Знания у древних греков не были еще расчленены на отдельные науки и объединялись общим понятием философии.
- 2) Древнегреческое естествознание характеризовалось ограниченным накоплением точных знаний и обилием гипотез и теорий.
- 3) Наука "о природе" в Древней Греции включила три кардинальных направления:
  - изучение "природы" живого (и прежде всего человеческого) организма;
  - изучение "природы" космоса в целом;
  - изучение "природы" (в смысле внутренней структуры) вещей окружающего мира.

- Несмотря на наивный характер естественнонаучной картины мира, древнегреческими философами были сделаны многие важнейшие интеллектуальные открытия, такие как мысль о доказуемости отношений между формальными структурами, принцип дедуктивного умозаключения и другие. Непревзойденным образцом логически выводного знания для последующих столетий развития науки служила аксиоматическая геометрия Евклида.
- В то же время теоретическое знание древних греков развертывалось как чисто умозрительное. Любое истолкование первопричины и первоначала было пронизано эстетическими оценками. Созерцательно-логический стиль мышления практически полностью игнорировал эмпирическую сторону жизни. Можно сказать, что факт не является формой мышления греков, в то время как теория, закон таковыми являются.

# Известные философы Древней Греции:

Аристотель — «всеобъемлющая голова» среди греческих философов, по определению Ф. Энгельса, заслуженно считается основателем античного естествознания.

Автор многих работ по физике и литературе, политике и логике, философии и биологии, в том числе «История животных», «О частях животных», «О возникновении животных». Основатель *зоологии*, разработал первую классификацию животных, которой зоологи пользовались почти до XVIII в., проводил первые наблюдения и описал зародышевое развитие цыпленка, пчел, высказал мысль об общности строения животных и о коррелятивной связи органов, заложил основы *морфологии*, *эмбриологии* и др. Работы гениального мыслителя представляют значительный прогресс в науке античности.



Ученик Аристотеля и его последователь — философ-энциклопедист Теофраст (370—285 до н. э.) является создателем древнегреческой *ботаники*, основы которой изложены в его трудах «История растений», «О возникновении растений», «О причинах растений».

Он описал строение основных органов и выделил основные внутренние части растений; отмечал, что растения питаются посредством корней и листьев, выделил основные группы растений: деревья, кусты, полукустарники и травы.





Развитие древнегреческой *медицины* связано с именем Гиппократ (460—377 до н. э.), в трудах которого содержится наиболее полный для того времени свод знаний и учений в области медицины, а также анатомии, физиологии, эмбриологии.

Гиппократ и его последователи развивали представление о естественных причинах болезней, зависящих от внешних условий, состояния организма, образа жизни. Гиппократ учил, что распознавание болезней и их лечение должны быть основаны на непосредственном наблюдении больного, на обобщениях опыта.



# Классическая эпоха в естествознании

Формирование классического естествознания началось в эпоху Возрождения (XV–XVI вв.). В это время была создана та мировоззренческая основа, на которой в Новое время и Просвещение (XVII–XVIII вв.) сформировалась классическая наука. В Средневековье все познавательные усилия философа или ученого сосредоточивались на Боге. Возрождение признало достойными предметами научного и философского изучения человека и природу.

- Классическая эпоха характеризуется определенными особенностями. Может показаться, что история естествознания достаточно монотонна, один период сменяет другой. Но это свойственно только первым этапам, когда происходило накопление знаний. Процесс, когда вновь полученные знания как бы приклеиваются к старым, был характерен для натурфилософии античности и преднауки средневековья.
- С эпохой Возрождения происходит перелом в науке. Теперь движение прогресса происходит скачками, основой которых являются новые идеи и теории, радикально меняющие взглядов на мир. Эти переломные этапы, скачки называют научными революциями. Причем это не кратковременное состояние, а изменение во взглядах, продолжающееся некоторое время.
- В эпоху Возрождения, период между (XV–XVI вв.) , произошла первая научная революция. Эту эпоху принято ассоциировать с именем Великого итальянца Леонардо да Винчи - он изобрел множество технических средств в механике; круг его интересов распространялся от математики и физики до анатомии и живописи. Да Винчи обращал внимание на необходимость использования практики, эксперимента в науке. Об этом говорят и в наше время.

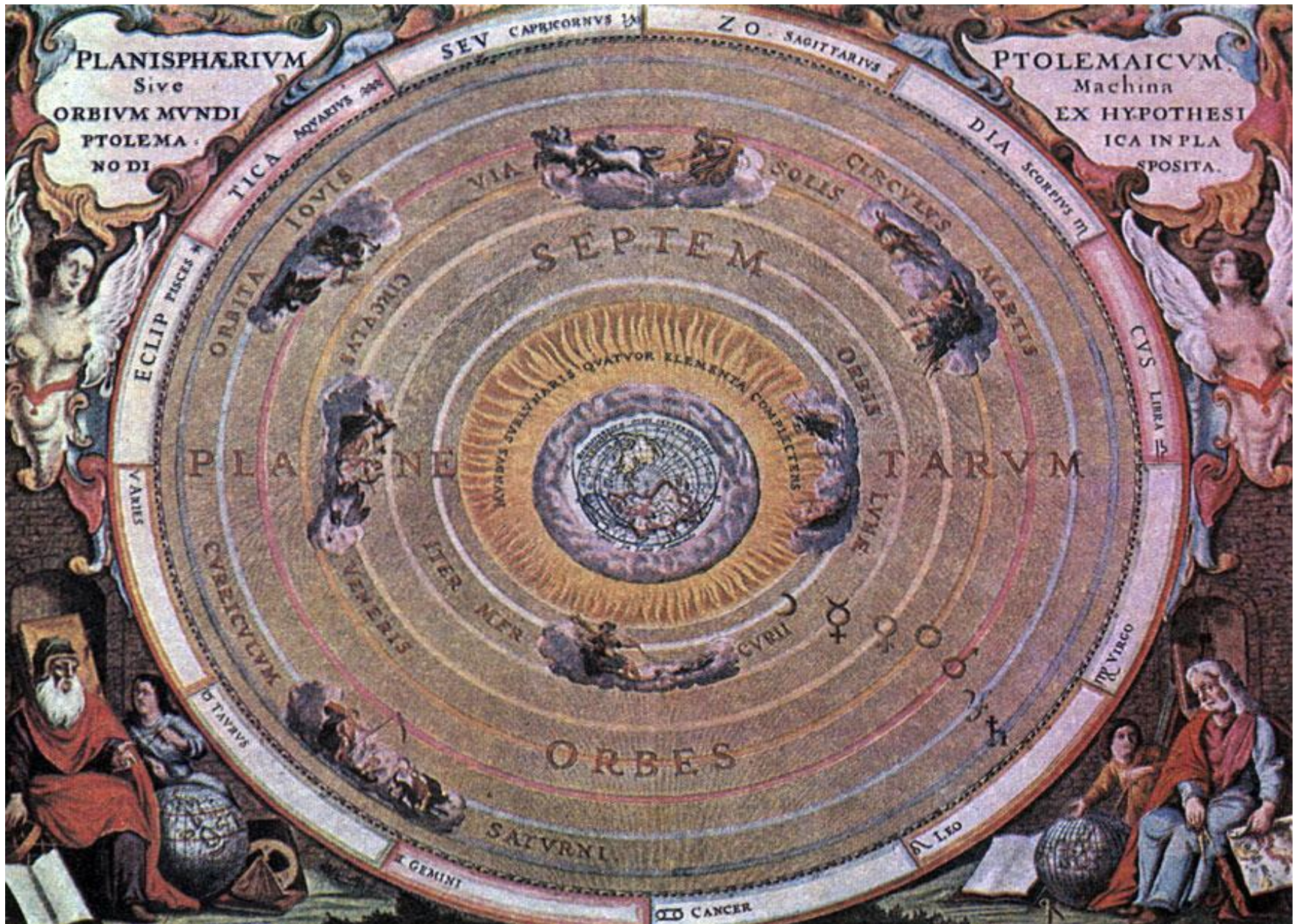
# Птолемей против Коперника.

Геоцентрическая модель строения Вселенной Птолемея, царившая в естествознании около 14 веков, была наконец заменена гелиоцентрической в 1543 году. Ее автор, польский астроном Николай Коперник, низвел Землю до уровня рядовой планеты, Солнце он поместил в центре системы и все планеты вместе с Землей двигались вокруг Солнца по круговым орбитам.

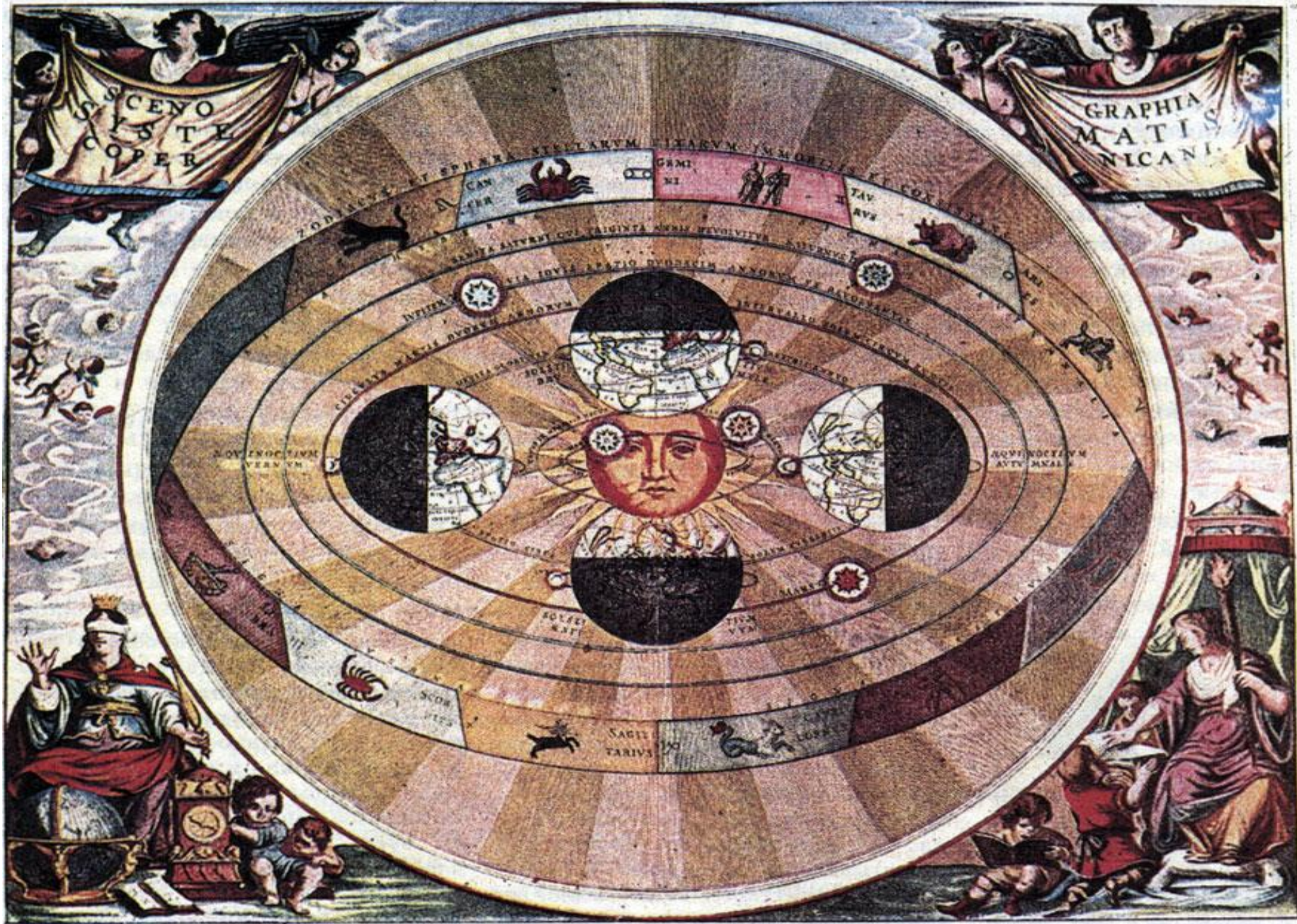
Так же Коперник впервые показал, что наши чувства не всегда дают нам реальную картину окружающего, и что необходимо не только наблюдать но и опытно проверять. Здесь он развил идею Платона о том, что органы чувств не всегда дают верную и полную информацию, и поэтому практика – критерий истины.

Это учение подрывало устои католической церкви - если Земля не центр мироздания, значит и человек не есть венец творения, высшая цель мироздания. Все последователи Коперника были подвергнуты гонениям, а сам он избежал инквизиции в виду естественной смерти. Взгляды Коперника настолько меняли мировоззрение, что по праву их можно считать толчком к смене старой, геоцентрической картины мира на новую, гелиоцентрическую.

Продолжателем идей Коперника стал Джордано Бруно - он отстаивал положения, что Вселенная бесконечна, что у нее нет центра; он говорил о наличии множества тел подобных Солнцу и окружающих его планет. Идеи Бруно еще больше подрывали устои церкви и в 1600 году он был сожжен как еретик.



Старинное изображение системы мира по Птолемею



Старинное изображение системы мира по Копернику

- Но научную мысль уже невозможно было удержать. Включая в исследование наблюдения, анализ, рассуждения, обобщения Иоганн Кеплер в 1609 году сформулировал законы движения планет. Кроме этого Кеплер предложил теорию предсказаний солнечных и лунных затмений, уточнил величину расстояния между Землей и Солнцем. Кеплер дал толчок развитию динамики в механике.
- Французский ученый Рене Декарт предложил теорию вихрей, по которой все пространство заполнено подвижным веществом, способным образовывать вихри. Эти вихри образуют потоки и вовлекают в движение все в мире. Но главная заслуга Декарта в развитии геометрии, как части математической науки (знаменитые декартовы координаты - оси абсцисс и ординат)
- Первая научная революция завершилась появлением трудов профессора Кембриджского университета Исаака Ньютона, где он изложил систему законов механики, всемирного тяготения; систематизировал все значительное в механике. Он сформулировал 3 закона движения и Закон Всемирного тяготения. Этот закон оказал огромное влияние на развитие естествознания. Впервые открытый закон оказывался универсальным законом природы, которому подчинялось и малое и большое. В результате появления этой и предшествующих теорий сформировалась механистическая картина мира, где все можно было, как казалось, объяснить на основе простых законов. Природа представилась некой машиной и чтобы познать ее до конца необходимо просто разобрать механизм по составным частям.

В это время происходит острая борьба двух концепций - катастрофизма и эволюционизма. Они по-разному объясняют историю нашей планеты. Жорж Кювье говорил, что каждый период в истории Земли завершается мировой катастрофой. В результате гибнут растения, животные и в новых условиях появляются новые виды. Причины катастроф он не объяснял. Жан Ламарк предположил, что изменения условий окружающей Среды есть движущая сила эволюции органического мира. Организмы изменяются, а не остаются постоянными - как говорил Линней. В 30-е годы 19 века труд англичанина Чарльза Лайеля нанес сокрушительный удар по теории катастроф, он показал, что факторы изменяющие лик Земли одинаковы и сегодня и в прошлом, нежно только допустить, что Земля существует долго.



Стоит отметить, что в рассматриваемый период происходит развитие капиталистических отношений, бурно развивается техника. Все это подхлестывает развитие экспериментальной науки, появление массы новых открытий в самых разных отраслях знания. Матиас Шлейден и Теодор Шванн открыли, что все организмы состоят из клеток; создав свою клеточную теорию. Этим открытием было показано единство всего органического мира.

Австрийский монах Грегор Мендель, в 1866 году показал, что в основе всего живого лежат наследственные единицы или гены, в последствие. Д.И.Менделеев делает прорыв в химии, открывая периодическую систему химических элементов. Это открытие позволяет предвидеть свойства новых, еще неизвестных элементов.

До этого мир представлялся как механическая система, которая функционирует по законам классической механики. В подобной механистической картине мира место было только для одного вида материи - веществу, состоящему из частиц. Исследования Майкла Фарадея показали наличие электромагнитных полей. Значит, в природе кроме вещества существует еще и поле. (Демокрит говорил, что существуют только атомы и пустота). Джеймс Максвелл продолжил эту идею и разработал математическую модель для теории Фарадея. Две этих работы Фарадея и Максвелла положили начало крушения механистической картины мира.

# Особенности неклассического естествознания

- В конце 19 - начале 20 века на арену выходят новые общественные отношения и экономические теории, колоссально развивается техника. В это время, называемый третьей научной революцией, начинается новый неклассический период в естествознании.
- Подрыву классических представлений в естествознании способствовали некоторые идеи, которые зародились еще в середине XIX века, когда классическая наука находилась в зените славы. Среди этих первых неклассических идей, в первую очередь, следует отметить эволюционную теорию Ч. Дарвина.
- Научная революция, ознаменовавшая переход к неклассическому этапу в истории естествознания, в первую очередь, связана с именами двух великих ученых XX века - М. Планком и А. Эйнштейном. Первый ввел в науку представление о квантах электромагнитного поля, второй навсегда останется в истории человечества как автор специальной и общей теории относительности. Буквально в течение первой четверти века был полностью перестроен весь фундамент естествознания, который в целом остается достаточно прочным и в настоящее время.

# Современное естествознание

- Для современного естествознания становится всё более характерным переход от предметной к проблемной ориентации, когда новые области знания возникают в связи с выдвиганием определённой крупной теоретической или практической проблемы. Так возникло значительное количество стыковых наук типа биофизики, биохимии, электрохимии и др. Их появление продолжает в новых формах процесс дифференциации естествознания, но вместе с тем даёт и новую основу для интеграции прежде разобщённых научных дисциплин.
- К одной из наиболее быстро развивающихся новых наук относится радиоастрономия. Современные и, казалось бы, совершенные телескопы обладают ограниченной возможностью. В радиоастрономии наблюдения ведутся с помощью радиоволн. В частности с помощью радиотелескопа был обнаружен самый большой объект Вселенной - галактика с размером  $2 \cdot 10^7$  световых лет. Важной чертой блока естественных наук является его теоретико-логическая строгость, стройность, высокая математизированность и доступность математизации. В естествознании сформировались мысленный и натурный, физический типы эксперимента, затем они переросли в научно-производственный с его теоретико-прикладными возможностями, а в настоящее время - в машинный или математический.

Период третьей научной революции охватывает период конца 19 – начала 20 века. Может показаться, что на этом история развития естествознания остановилась, но это не так. В настоящее время мы имеем предпосылки для рождения четвертой научной революции. Это так называемые загадки, от развития которых будет зависеть по какому пути пойдет развитие современного естествознания.