В развитии науки чередуются экстенсивные (связанные с увеличением объема исследований, расширением их) и революционные периоды — целые научные революции, приводящие к изменению структуры науки и принципов ее познания, категорий, методов и форм ее организации, а так же коренной ломкой сложившихся представлений о мире. Научные революции обычно затрагивают мировоззренческие и методологические основания науки, нередко изменяя и сам стиль мышления. Поэтому они по своей значимости могут выходить далеко за рамки той конкретной области, где они произошли, можно говорить о частнонаучных и общенаучных революциях.

Возникновение квантовой механики - это яркий пример общенаучной революции, поскольку ее значение выходит далеко за пределы физики. Квантово-механические представления на уровне аналогий или метафор проникли в гуманитарное мышление. Эти представления посягают на нашу интуицию, здравый смысл, воздействуют на мировосприятие. Дарвиновская революция по своему значению вышла далеко за пределы биологии. Она коренным образом изменила наши представления о месте человека в Природе. Она оказала сильное методологическое воздействие, повернув мышление ученых в сторону эволюционизма.

Новые методы исследования могут приводить к далеко идущим последствиям: к смене проблем, к смене стандартов научной работы, к появлению новых областей знаний. В этом случае их внедрение означает научную революцию.

Для научной революции характерны такие черты как:

1. крушение и отбрасывание неверных идей, ранее господствовавших в науке;
2. быстрое расширение наших знаний о природе, вступление в новые ее области, ранее недоступные для познания; отметим, что здесь важную роль играет создание новых инструментов и приборов;
3. научную революцию вызывает не само по себе открытие новых фактов, а радикально новые теоретические следствия из них; другими словами, революция совершается в сфере теорий, понятий, принципов, законов науки, формулировки которых подвергаются коренной ломке.

Для того, чтобы вызвать революцию в науке, новое открытие должно носить принципиальный, методологический характер, вызывая коренную ломку самого метода исследования, подходу и истолкованию явлений природы.

Научно-познавательная деятельность складывается из нескольких составляющих – компонентов. Это - субъект познания, объект познания, методы и средства познания, система знаний. Началом научной революции могут послужить достаточно радикальные изменения в любом из компонентов, например, открытие неизвестных ранее классов природных объектов, появление принципиально новых методов и средств исследования. Но, чаще всего, революции в естествознании начинаются с появления глубоких противоречий и парадоксов в сложившейся системе знания.

Видный ученый 20-го века, философ науки Т. Кун ввел понятие «парадигмы» - (<гр. paradeigma пример, образец) – теория (модель, тип постановки проблемы), принятая в качестве образца решения исследовательских задач) – т.е. определенного «видения мира», в соответствии с которым осуществляется научная деятельность. Научную революцию можно, таким образом, связать со сменой парадигмы.

Важной чертой научных революций является принцип соответствия, заключающийся в том, что новые теории, получившие свое обоснование в ходе научной революции не опровергают прежние, если их справедливость была достаточно обоснована. В этих случаях действует так называемый принцип соответствия: старые теории сохраняют свое значение как предельный и в известном смысле частный случай новых, более общих и точных. Так, классическая механика Ньютона является предельным, частным случаем теории относительности, теория Дарвина не опровергается современной теорией эволюции, но дополняет и развивает ее и т.п. Проблема естественнонаучных революций разрабатывалась западными (Т. Кун, Лакатош, К. Поппер) и отечественными философами и естествоиспытателями (Б.М. Кедров, В.В. Казютинский, А.Д. Урсул, В.А. Амбарцумян и др.). Т. Кун ввел понятие «парадигмы» - (<гр. paradeigma пример, образец) – теория (модель, тип постановки проблемы), принятая в качестве образца решения исследовательских задач) – т.е. определенного «видения мира», в соответствии с которым осуществляется научная деятельность. Естественнонаучную революцию можно, таким образом, связать со сменой парадигмы.

Среди естественнонаучных революций можно выделить следующие типы:

1) *глобальные*, охватывающие все естествознание и вызывающие появление не только принципиально новых представлений о мире, нового видения мира, но и нового логического строя науки, нового способа или стиля мышления;

2) *локальные* – в отдельных фундаментальных науках, т.е. коренных изменений в этих науках, которые приводят к преобразованию их основ, но не вызывают перестройки всего естественнонаучного знания, а связаны с распространением на данную науку способа мышления, созданного в ходе глобальной революции; здесь надо, тем не менее отметить, что в действительности многие локальные революции приводили к формированию в данной науке существенных элементов нового стиля до того, как они утверждались во всем естествознании, – примером служит революция в биологии, связанная с именем Ч. Дарвина;

Принцип соответствия. Естественнонаучные революции имеют еще одну важную черту. Новые теории, получившие свое обоснование в ходе естественнонаучной революции не опровергают прежние, если их справедливость была достаточно обоснована. В этих случаях действует так называемый принцип соответствия: старые теории сохраняют свое значение как предельный и в известном смысле частный случай новых, более общих и точных. Так, классическая механика Ньютона является предельным, частным случаем теории относительности, а современная теория эволюции не опровергает теорию Дарвина, но дополняет и развивает ее и т.п.Реже случается, что старая теория отвергается в своей основе, хотя иногда ее фрагменты могут быть использованы при построении нового знания. Первой глобальной естественнонаучной революцией, преобразовавшей астрономию, космологию и физику, было создание последовательного учения о геоцентрической системе мира. Начало этому учению положил еще древнегреческий ученый Анаксимандр, создавший в 6-м в. до н.э. довольно стройную систему кольцевых мироустроений. Однако последовательная геоцентрическая система была разработана в 4-м в. до н.э. величайшим ученым и философом древности Аристотелем, а затем, в 1-м в. математически обоснована Птолемеем. Геоцентрическую систему мира обычно называют системой Птолемея, а естественнонаучную революцию – аристотелевской. Почему же мы называем это учение революционным?

Переход от исходного эгоцентризма, а затем племенного или этнического топоцентризма к геоцентризму представлял собой первый, очень трудный шаг на пути объективизации естествознания, т.е. формирование его как объективной науки. Действительно, при этом непосредственная видимая полусфера неба, ограниченная горизонтом, была дополнена аналогичной небесной полусферой до полной небесной сферы. Мир стал более совершенным – сферическим, правда, ограниченным этой же небесной сферой. Соответственно и сама Земля, занимающая центральное положение в этой сферической Вселенной, стала считаться шарообразной. Пришлось, таким образом, признать не только возможность существования антиподов - обитателей диаметрально противоположных пунктов земного шара, но и принципиальную равноправность всех земных наблюдений мира. Вопрос же о наблюдениях, наблюдателях является весьма важным с точки зрения формирования объективной научной картины мира.

Интересно, что непосредственное подтверждение выводов о шарообразности Земли пришло значительно позже – в эпоху первых кругосветных путешествий и великих географических открытий, т.е. лишь на рубеже 15-го и 16-го веков, когда само геоцентрическое учение Аристотеля - Птолемея с его канонической системой идеальных равномерно вращающихся гомоцентрических (т.е. с единым центром) небесных сфер уже доживало свои последние годы.

Вторая глобальная естественнонаучная революция представляла собой переход от геоцентризма к гелиоцентризму, а от него к полицентризму, т.е. учению о множественности звездных миров. Это был переход от частного учения о непосредственно наблюдаемой солнечной планетной системе к общему учению о потенциально бесконечном иерархическом звездном мире, с действующим в нем законом всемирного тяготения Ньютона. Эта революция произошла в эпоху Возрождения, на рубеже 15-16-го веков и связывается, прежде всего, с именем Николая Коперника (1473-1543) и его главного труда «Об обращении небесных сфер», в котором он утверждал, что Земля не является центром мироздания, и что «Солнце, как бы восседая на царском престоле, управляет вращающимся. около него семейством светил». Еще дальше Коперника пошел знаменитый итальянский мыслитель Дж. Бруно (1548-1600), утверждая, что Вселенная бесконечна, что в ней – множество небесных тел - звезд, подобных Солнцу и окруженных планетами. Тем самым он отстаивал полицентризм, ведущий, в конечном итоге, к отрицанию центра вселенной и признанию ее бесконечности.

Как известно, Дж. Бруно погиб на костре инквизиции, фактически на рубеже двух эпох: эпохи возрождения и эпохи Нового времени, охватывающей три столетия – 17,18 и 19 вв. Особую роль в этом периоде сыграл 18-й век, ознаменовавшийся рождением современной науки и, в частности, классической механики. У истоков ее стояли такие выдающиеся ученые как Г. Галилей (1564-1642), И. Кеплер (1571-1630) и И. Ньютон (1643-1727). Третья глобальная естественнонаучная революция означала принципиальный отказ от всякого центризма, отрицание наличия какого-либо центра у Вселенной. Эта революция связана, прежде всего, с появлением теории относительности А. Эйнштейна, т.е. релятивистской (относительной) теорией пространства, времени и гравитации. Метагалактика, т.е. вся наша астрономическая наблюдаемая Вселенная как целое, стала описываться однородной и изотропной безграничной релятивистской космологической моделью.

Четвертая глобальная естественнонаучная революция предполагает некий синтез общей относительности с квантовыми (дискретными) представлениями о строении материи в единую физическую теорию наподобие уже создаваемой в наше время единой теории всех фундаментальных физических взаимодействий: гравитационного, электромагнитного, слабого и сильного.

Эта революция фактически еще не осуществлена. Но многие исследователи считают, что недалеко то время, когда о ней будут говорить как о свершившемся факте. Особую роль среди естественных наук играет космология. В связи с этим научные революции связываются и изменением космологических представлений. Особую роль среди естественных наук играет космология. Она связана практически со всеми естественными науками и, в какой-то степени придает им романтический ореол. Космология выросла непосредственно из натурфилософии, а ее древние корни лежат в религиозно-мифологическим миропонимании. На всех этапах своего развития она отражала эволюцию представлений человечества о мире в целом. Так революция, связанная с трудами Н. Коперника (т.н. коперниканская революция) придала космологии огромное значение для осознания человека своего места в мире. Становление новой космологической картины мира затрагивало всегда как естественнонаучную, так и гуманитарную области. Оно всегда порождало конфликты между людьми разных убеждений. И Галилей, и представитель инквизиции считали, что именно они защищают высшие духовные ценности. И в настоящее время проходят острые дискуссии по методологическим вопросам космологии. Так, теория Большого Взрыва – начала Вселенной некоторыми учеными и частью общества была воспринята как аргумент в пользу ее «творения» Богом, в то же время другие представители креационизма (<лат. creatio созидание) - тезис о божественном сотворении мира и человека.), отвергают эту теорию как любую эволюционную теорию, на том основании, что она не совпадает с тем, что говорится в Библии. С космологией тесно связана астрономия – наука о строении Вселенной, природе и развитии космических тел, корни которой также уходят в древний мир. Все это позволяет рассматривать естественнонаучные революции именно как смену космологических и астрономических представлений. Современная космология основана на идее эволюционизма, общей для всего материального мира, как для живой, так и для неживой материи, а также для мира социального, т.е. для общества, цивилизации. Поэтому они называются идеей глобального эволюционизма. До середины 20-го в. считалось, что способностью к развитию, усложнению, самоорганизации обладает только мир живой природы. В целом же, в мире все самопроизвольные процессы идут лишь в сторону возрастания беспорядка, хаоса. Принцип возрастания хаоса долго не могли свести воедино с теорией Дарвина – теории эволюции, самопроизвольного усложнения живой материи. Лишь в последней четверти 20-го века были исследованы переходы от хаоса к порядку и обратно, возникла новая наука - синергетика. Глобальный эволюционизм рассматривается в настоящее время как некий каркас, на котором выстраиваются концепции естествознания.

Итак, каждая глобальная естественнонаучная революция начинается, как правило, именно в астрономии – с решения чисто астрономических проблем. Эти проблемы связаны с недостаточной удовлетворенностью принятой системой отсчета наблюдаемых движений в изучаемом человеком мире. Далее она сопровождается радикальным пересмотром имевшихся космологических представлений о самом этом мире и о Вселенной в целом. Завершается революция подведением или возведением необходимого нового фундамента (физического обоснования) под радикально пересмотренные космологические представления.