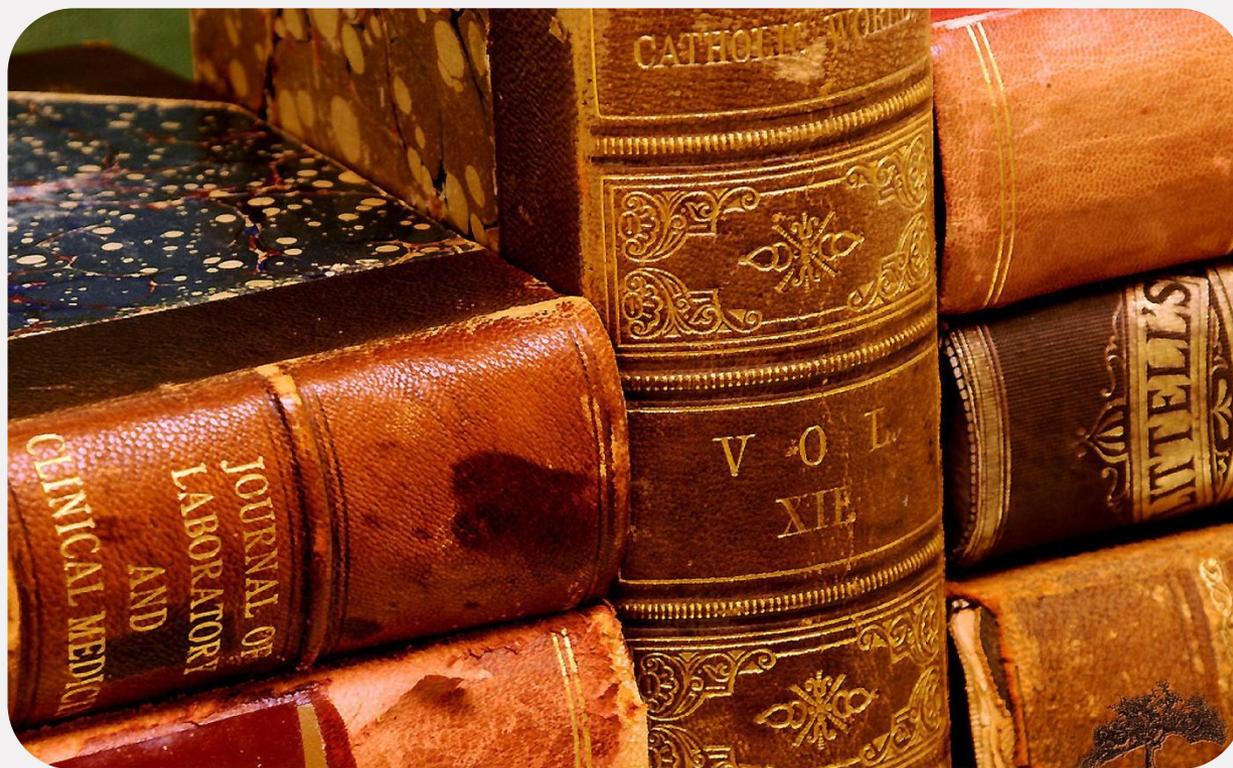


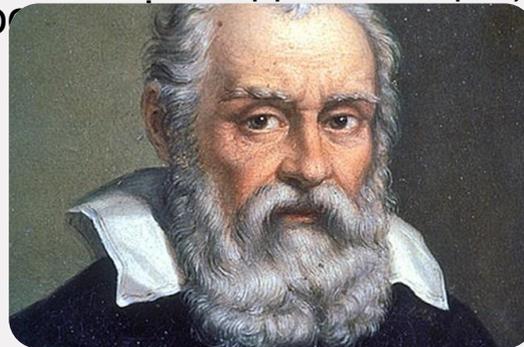


**Возникновение науки и основные  
стадии ее исторической эволюции.**

Как своеобразная форма познания –  
специфический тип духовного производства  
и социальный институт – наука возникла в  
Европе, в Новое время XVI – XVII веках.



- В античности и в средние века в основном имело место философское познание мира. По существу знание того времени – это было триединое целое, которое еще не делилось на самостоятельные части. Логика и математика входили в это единство, но в качестве инструментария познания вообще. Можно говорить о том, что в античный и средневековый периоды существовали лишь элементы, предпосылки науки, но не сама наука в собственном смысле этого слова. Лишь в Новое время происходит отделение науки от традиционной философии. Этот процесс тесно связан с теми социальными изменениями, которые происходили в то время, а именно с развитием капиталистического производства, капиталистических отношений. Поэтому, имея непосредственное значение для социальной практики, формирующаяся в Новое время наука кардинально по-новому ставила вопросы о специфике научного знания, о своеобразии его формирования, о задачах, методах, роли и месте науки в жизни общества.
- Особый вклад в развитие научного познания этого периода внес Г. Галилей. Он впервые вводит понятие «мысленного эксперимента», он доносит до сознания своих современников мысль о том, что наука невозможна без мысленного конструирования. Без идеализации, без абстракций, без обобщения, опирающегося



- 
- Российский философ В. С. Степин выделяет в истории формирования науки две основные стадии. Это, во-первых, **стадия преднауки** (доклассический ее этап). И, во-вторых, **стадия науки в собственном смысле этого слова**, который начинается с XVI – XVII веков



Наука в собственном смысле также в своем развитии проходит три основные этапа:

- **1. Классическая наука** (XVII – XIX в.в.), которая исследует свои объекты, стремясь при их описании и теоретическом объяснении устранить все, что относится к объекту, к его деятельности.
- **2. Неклассическая наука** (первая половина XX века), исходный пункт которой связан с разработкой релятивистской и квантовой теории, в рамках которой происходит осмысление связи между объектом и субъектом познания.
- **3. Постнеклассическая наука** (вторая половина XX – начало XXI века), характеризующаяся постоянной включенностью субъективной деятельности в «тело знания», учитывающей ценностно-целевые структуры субъекта познания.

- Каждая из названных стадий имеет свою парадигму, свою картину мира, свои фундаментальные идеи. Для классической науки это механика, жесткий лапласовский детерминизм, мироздание рассматривается как часовой механизм. Для неклассической науки – теория относительности, дискретность, квантование, вероятность, дополненность. Для постнеклассической науки – идеи становления и самоорганизации.
- Следует заметить, что между этими стадиями существует преемственность, и каждая из предыдущих стадий в модернизированной науке входит в состав последующей.



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{\mu}}$$

$$\mu = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

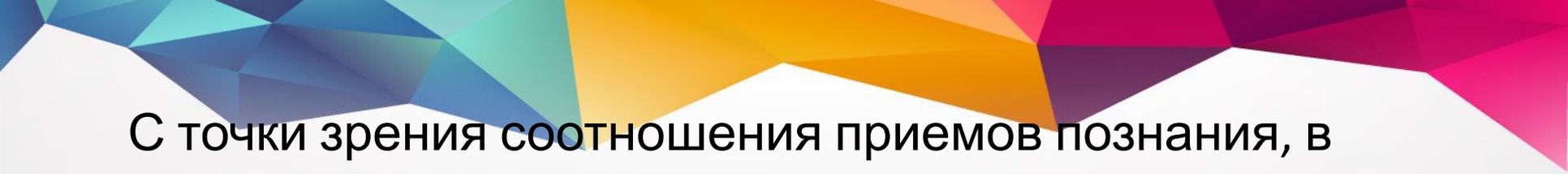
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(4.22 \times 10^7 \text{ m})^3}{6 \times 10^{24} \text{ kg}}}$$

$$T = 2\pi (502643.737) \text{ s}$$

$$T = 3155820.33 \text{ seconds}$$

$$3155820.33 \text{ s} \times \frac{1 \text{ minute}}{60 \text{ seconds}} = 52597 \text{ minutes}$$

$$52597 \text{ min} \times \frac{1 \text{ hour}}{60 \text{ minutes}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ hours}} \approx \underline{36.5 \text{ days}}$$



С точки зрения соотношения приемов познания, в истории развития науки выделяют такие стадии:

- **1. Аналитическая стадия.** В эту стадию входит классическое и неклассическое естествознание. На этой стадии происходит непрерывная дифференциация наук, наблюдается явное преобладание эмпирических знаний над теоретическими.
- **2. Синтетическая стадия.** Это интегративная стадия, которая практически совпадает с постнеклассическим естествознанием. Характерной особенностью этой стадии является возникновение междисциплинарных проблем и соответствующих «стыковых» дисциплин.

- 
- Процесс формирования науки как профессиональной деятельности занял не одно столетие, и его ход и интенсивность непосредственным образом зависел от тех форм коммуникации ученых, которые существовали в то или иное время. Однако наиболее активно этот процесс начал развиваться во второй половине XVII столетия, когда наблюдается углубление специализации научной деятельности. Именно в этот период наука постепенно утверждалась в своих правах как прочно установленная профессия, требующая специального образования, имеющая свою структуру и организацию.
  - В конце XVIII – начале XIX в.в. наука включала в себя четыре основных блока: математику. Естествознание, технические и социально-гуманитарные науки. Таким образом, наука завершила долгий путь формирования науки в собственном смысле этого слова. И на сегодняшний день научное знание – это сложноорганизованная система научных дисциплин с соответствующей формой коммуникации ученых, которая позволила науке преодолеть большинство границ и ограничений и приобрести глобальный характер.

# Краткий обзор стадии преднауки.

- 1. Предпосылкой возникновения научных знаний многие исследователи истории науки считают миф. Его основной особенностью был антропоморфизм, то есть очеловечивание окружающей природной среды. В VIII – VI в.в. до нашей эры произошел культурный переворот в древней Греции. Древние греки начинают описывать и объяснять возникновение, развитие и строение мира в целом и вещей, его составляющих. Эти их представления получили название натурфилософских. **Натурфилософия** – это умозрительное истолкование природы, рассматриваемой в целостности, опирающейся на некоторые естественнонаучные понятия. Греческое мышление становится рациональным и теоретическим. И основной деятельностью ученого является созерцание и осмысление созерцаемого. В этот период создаются первые модели Космоса, закладываются основы атомизма, развивается стихийная диалектика и, наконец, создается птолемеяевская система движения небесных тел с позиции геоцентрического принципа, которая господствовала в науке в течение нескольких столетий.

- 
- Таким образом, в античности появляются такие системы знаний, которые можно представить как первые теоретические модели, а основным недостатком этой стадии в развитии науки является отсутствие экспериментальной базы.

- 
- 2. Эпоха Средневековья начинается со II века и заканчивается к XIV-XV в. в. На этой стадии в истории науки продолжает преобладать античное стремление к построению всеобщего, всеохватывающего знания. Однако, такое знание доступно только творцу, Богу. Процесс познания полностью попадает под контроль церкви. Формируется жесткая цензура, все противоречащее религии оказывается под запретом. Основным предметом исследования становятся понятия, так как познание носит теологически-текстовой характер, основным методом познания становится дедукция. Однако и в эту эпоху продолжают развиваться некоторые области знания, которые подготавливали возможность рождения науки. Например, алхимия, астрология и т.д.
  - Основными проблемами средневековой философии становятся проблемы соотношения веры и разума, обоснования бытия Бога и истин откровения. Изучение текстов приводит к развитию науки логики, как одной из основных методологических дисциплин.
  - Особый вклад в развитие науки того времени был сделан учеными арабского средневековья, которые занимались проблемами математики, медицины, алхимии, астрономии и т.д. Однако в XV веке наступает закат восточной средневековой науки, и центр развития естествознания опять возвращается в Европу.

- 
- 3. Формирование опытной науки тесно связано с изменяющимися представлениями человека о его взаимосвязи с природой. Человек начинает осознавать себя в качестве активного начала в исследовании природы. И это становится основой для развития, в свою очередь, экспериментальной науки Нового времени. В этот период основной проблемой становится проблема создания методов новой формирующейся науки.
  - Осмысливается различие между двумя такими разновидностями знания как интуитивное и абстрагированное (рациональное) знание. Активно разрабатываются возможности применения в опытной науке математического доказательства.
  - В эпоху Возрождения в корне переосмысливается роль человека в мире. Зарождается новый тип мышления, связанный с процессом секуляризации, начинающимся в Европе в XV веке. Происходит смена мировоззренческой ориентации: на смену теоцентризму приходит антропоцентризм. Для человека становится значимым посясторонний мир. Человек сам становится подобен Творцу, поднимаясь почти на один уровень с Богом, так как он сам способен творить, в том числе и свою собственную судьбу. Особый вклад в историю науки того времени внесли такие мыслители, философы, ученые как Николай Кузанский (1401 – 1464), Леонардо да Винчи (1452 – 1519) и т.д.



## Краткий обзор главных этапов становления науки в собственном смысле.

- **Период классической науки** можно разделить на два этапа:
- этап механистического естествознания (до 30-х г.г. XIX в.)
- этап возрождения и формирования эволюционных идей (до конца XIX – начала XX века).

- 
- 1. Этап механистического естествознания. Произошла научная революция в период Возрождения, в ходе которой на смену геоцентрическому учению пришло гелиоцентрическое учение **Н. Коперника (1473 – 1543)**. Вторая глобальная научная революция 17 века связана с именами Галилея, Кеплера и Ньютона. В учении **Г. Галилея (1564 – 1642)** были заложены основы нового механистического естествознания. Он исследовал проблемы, связанные с движением, с инерцией. **И. Кеплер (1571 – 1630)** установил три закона движения планет относительно Солнца. Но Кеплер еще не мог объяснить причины движения планет, так как динамика – учение о силах и их взаимодействии – была создана позже **И. Ньютоном (1643 – 1727)**. В работе «Математические начала натуральной философии» и в других своих работах Ньютон сформулировал понятия и законы классической механики. Основное содержание механистической картины мира сводится к следующим моментам. Весь мир есть совокупность огромного числа неделимых и неизменных частиц, перемещающихся в абсолютном пространстве и времени. Любые события этого мира жестко predetermined законами классической механики. Природа понималась как простая машина, части которой также подчинены жесткой детерминации.

- 
- 2. Этап зарождения и формирования эволюционных идей. В физике благодаря работам **М. Фарадея (1791 – 1867)** и **Д. Максвелла (1831 – 1879)** по исследованию электрического и магнитного полей стали формироваться континуальные представления, приходит понимание, что основные законы мироздания – это не законы механики, а законы электродинамики. В биологии начинают побеждать идеи эволюционизма. **Ж. Б. Ламарк (1744 – 1829)** создал первую целостную концепцию эволюции живой природы. **Ж. Кювье (1769 – 1832)** создает свою «теорию катастроф», которая хоть и отвергала эволюционные идеи, также внесла большой вклад в развитие биологии того времени. Были совершены три великих открытия: создание клеточной теории, открытие закона сохранения и превращения энергии и разработка **Ч. Дарвином (1809 – 1882)** эволюционной теории. Теория эволюции была им окончательно оформлена в труде «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859).

- 
- Открытия, которые были сделаны в науке на рубеже XIX – XX вв. (например, было установлено, что атом не является мельчайшей частицей, что он в свою очередь имеет сложную структуру), привели к научной революции в естествознании, в ходе которой был осуществлен переход к **неклассической науке**. В 1900 году **М. Планк** ввел понятие «квант действия». Это событие поставило перед философами и физиками проблему совмещения двух представлений о материи. С одной стороны, материя рассматривалась как нечто абсолютно непрерывное. С другой стороны, было очевидно, что она состоит из дискретных частиц.
  - Ощутимый удар по классическому естествознанию был нанесен **А. Эйнштейном**, который в 1905 году создал специальную, а в 1916 году общую теорию относительности. В рамках этой теории утверждается, что пространство, время неразрывно связаны с материей и друг с другом.

# Основные философско-методологические выводы:

- 1. Возрастание роли философии в развитии естествознания и других наук. Необходимо было дать философское обоснование важнейшим открытиям в области естествознания и на этой основе разработать новую картину мира.
- 2. Сближение объекта и субъекта познания, зависимость знания от применяемых субъектом методов и средств его получения.
- 3. Укрепление и расширение идеи единства природы, повышение роли целостного и субстанционального подходов.
- 4. Формирование нового образа детерминизма. Введение нового понимания причинности на основе признания существования статистических закономерностей.
- 5. Глубокое внедрение в естествознание противоречия как существенной характеристики его объектов, как принципа их познания. Принцип дополнительности Н. Бора: для полного описания квантово-механических явлений следует применять два взаимоисключающих набора классических понятий.
- 6. Определяющее значение статистических закономерностей по отношению к динамическим.
- 7. Кардинальное изменение стиля мышления, вытеснение метафизики диалектикой в науке.
- 8. Изменение представлений о механизме возникновения научной теории.

# Структура научного знания.

- **Эмпирическое познание** поставляет науке факты, фиксируя при этом устойчивые связи, закономерности окружающего мира. Таким образом, эмпирическое познание констатирует, как протекает событие. Описание фиксирует и организует факты, дает их качественную и количественную характеристику, вводит факты в систему выработанных в данной науке понятий, категорий, подготавливает фактический материал для объяснения. Однако постижение действительности невозможно без построения теорий, то есть без второго уровня познания действительности - теоретического.
- Выдающийся ученый А. Пуанкаре утверждал, что ученый должен организовать факты, наука слагается из фактов, как дом из кирпичей. И одно голое накопление фактов не составляет еще науки, точно так же, как куча камней не составляет дома. Поэтому целью ученых является постижение гармонии мироздания.

- 
- Главная задача теоретического мышления – привести полученные данные в стройную систему и создать из них научную картину мира, лишенную логического противоречия. **Теоретическое познание** – это, прежде всего, объяснение причин явлений. Раскрытие причины явлений предполагает выяснение внутренних противоречий вещей, предсказание вероятного и необходимого наступления событий и тенденций их развития.
  - Теоретически предсказанный закон подтверждается эмпирически, а эмпирический закон, как правило, обосновывается теоретически.

- 
- К **формам научного знания** относят проблемы, научные факты, гипотезы, теории, идеи, принципы, категории и законы. Факт, как явление действительности, становится научным фактом, если он прошел строгую проверку на истинность. **Факты** - это наиболее надежные аргументы как для доказательства, так и для опровержения каких-либо теоретических утверждений. Великий русский ученый И.П. Павлов называл факты «воздухом ученого». Однако при этом надо брать не отдельные факты, а всю, без исключения, совокупность фактов, относящихся к рассматриваемому вопросу. В противном случае возникает подозрение, что факты подобраны произвольно.
  - Всякое научное познание начинается *спроблемы*. **Проблема** – объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или комплекс вопросов, решение которых представляет существенный практический или теоретический интерес.

- 
- Проблемы называют также важные в практическом или теоретическом отношении задачи, способы решения которых неизвестны или известны не полностью. Проблемы делятся на развитые и неразвитые. **Неразвитая проблема** – это задача, которая характеризуется следующими чертами:
    - 1. нестандартная задача;
    - 2. задача, возникшая на базе определенного знания как закономерный результат процесса познания;
    - 3. задача, решение которой направлено на устранение противоречия, возникшего в познании;
    - 4. задача, путей решения которой не видно.
  - Иногда неразвитые проблемы называют предпроблемами.

- 
- **Гипотеза**– это предположение, выдвинутое на основании ряда фактов и требующее проверки.
  - Требования, предъявляемые к гипотезе:
    - 1. предположение должно быть логически непротиворечивым и не должно противоречить фундаментальным положениям науки;
    - 2. предположение должно быть принципиально проверяемым;
    - 3. предположение не должно противоречить ранее установленным фактам, для объяснения которых оно не предназначено;
    - 4. предположение должно быть применимо к возможно более широкому кругу явлений.

- 
- **Теория** – наиболее сложная и развитая форма научного знания, которая дает целостное объяснение явлений действительности. Это достоверное (в диалектическом смысле) знание об определенной области действительности, представляющее собой систему понятий и утверждений и позволяющее объяснить и предсказать явления из данной области. Принимая достоверность (обоснованность) за отличительную черту теории, мы стремимся отделить этот вид знания от гипотезы.
  - В теориях действительность отражается посредством моделей. Моделями здесь служат системы идеализированных и некоторых других объектов. Идеализированные объекты образуются при помощи особого приема познания, называемого идеализацией. В процессе идеализации происходит отвлечение от некоторых признаков предметов, и в результате мы получаем идеализированные объекты, не встречающиеся в действительности. Особенностью теории является то, что она обладает предсказательной силой, она дает объяснение, является средством дедуктивной и индуктивной систематизации эмпирических фактов.
  - Генерация теорий – конечная цель научного исследования. Квинтэссенция теории – это закон. Он выражает сущностные, глубинные связи объекта. Формулирование законов – одна из основных задач науки.
  - **Категории науки** - это наиболее общие понятия теории, характеризующие существенные свойства объекта теории, предметов и явлений объективного мира. Например, важнейшими категориями философии являются материя, пространство, время, движение, причинность, качество, количество и т.д.
  - **Законы науки** отражают существенные связи явлений в форме теоретических утверждений. Принципы и законы выражаются через соотношение двух и более категорий.
  - **Научные принципы** - наиболее общие и важные фундаментальные положения теории. Научные принципы играют роль исходных, первичных посылок и закладываются в фундамент создаваемых теорий. Содержание принципов раскрываются в совокупности законов и категорий.

# Общие закономерности развития науки.

- Развитие науки, как уже было сказано, в конечном счете, детерминируется внешними факторами, потребностями социальной практики. Однако, несмотря на это, наука развивается по собственным закономерностям, то есть обладает своей логикой развития.
- Можно выделить следующие основные закономерности развития научного знания:

# 1. Преемственность в развитии.

- Данная закономерность выражает неразрывность всего познания действительности. В ходе научного познания каждая более высокая степень в развитии науки возникает на основе предшествующей ступени, сохраняя все самое ценное из накопленного ранее. Важный аспект преемственности развития науки состоит в том, что всегда необходимо распространять истинные идеи за рамки того, на чем они опробованы. Процесс преемственности в науке может быть выражен в терминах «традиция» и «новация». Новации вырастают из традиций, и в них содержится в снятом виде все самое ценное, что было в традициях.



## **2. Единство количественных и качественных изменений в развитии науки.**

- Научное познание есть единство постепенных, количественных и коренных, качественных изменений (научные революции). Эти два этапа развития науки сменяют друг друга. Постепенные изменения в науке, накопление новых фактов, экспериментальных данных, в конце концов, приводят к тому, что происходит некий скачок, коренная ломка фундаментальных оснований, принципов, то есть совершается научная революция, в ходе которой принципиальным образом изменяются основания одной научной дисциплины или научного познания в целом.



### 3. Дифференциация и интеграция наук

- Развитие науки можно рассматривать как диалектическое взаимодействие процессов дифференциации (выделение новых научных дисциплин) и интеграции (синтез ряда наук). Дифференциация наук является закономерным следствием быстрого увеличения и усложнения знаний. С другой стороны, в современной науке идет процесс осознания необходимости создания, например, в рамках естествознания, единой теории мироздания.

- 
- **4. Взаимодействие наук и методов.**Разделение наук на отдельные дисциплины обусловлено различием природы вещей и явлений, закономерностей, которым они подчиняются. Но различные научные дисциплины развиваются не обособленно, а в неразрывной связи друг с другом, постоянно взаимодействуя. Один из важнейших путей взаимодействий наук – это взаимообмен методами и предметами исследования. Этот процесс несколько затрудняется неравномерностью развития различных научных дисциплин. Но установка в современной науке на методологический плюрализм способствует данному взаимодействию.
  - **5. Углубление и расширение процессов математизации и компьютеризации.** Роль математики как одного из основных инструментов научного познания была осознана уже очень давно. Сущность процесса математизации заключается в применении количественных понятий и формальных методов математики к качественно разнообразному содержанию частных наук. Применение математических методов в науке и технике за последнее время значительно расширилось, однако надо понимать, что существуют объективные причины ограничения применения этих методов в некоторых областях научного познания. В настоящее время одним из основных инструментов математизации научно-технического прогресса становится математическое моделирование. Его сущность – это замена исходного объекта соответствующей математической моделью, которая изучается на ЭВМ с помощью вычислительно-логических алгоритмов.

- **6. Теоретизация и диалектизация науки.** Для современной науки характерно нарастание сложности и абстрактности знания. С этим связано увеличение доли теоретических разделов научных дисциплин. Приобретают особое значение абстрактные, логико-математические, знаковые модели. Этот процесс и называется теоретизацией и охватывает сегодня все научные дисциплины. Диалектизация науки означает все более широкое внедрение во все сферы научного познания идеи развития. В 20 столетии благодаря созданию квантовой механики и теории относительности, благодаря крупным успехам синергетики идея развития проникла во все сферы научного познания.
- **7. Ускоренное развитие науки.** Одной из общих закономерностей развития научного знания является экспоненциальный закон развития науки. Действие этого закона проявляется в увеличении числа научных работников, научных учреждений и организаций, научных публикаций и т.д. Ускоренное развитие науки есть следствие ускоренного развития производительных сил общества. В 21 веке ожидается удвоение информации каждые 20 месяцев, а за человеческую жизнь количество информации будет возрастать в 20 раз. Сумма научных знаний удваивается в среднем каждые 5 – 7 лет. Ускоряются сроки перехода от одной ступени научного познания к другой, от научного открытия к его практическому применению. Также ускорению темпов развития науки способствовало и развитие средств сообщения, облегчавшее обмен идеями.
- **8. Свобода критики, недопустимость монополизма и догматизма.** Критика – это способ духовной деятельности, основная задача которого – целостная оценка явления с выявлением его противоречий, сильных и слабых сторон. Существуют две основные формы критики: негативная, разрушительная и конструктивная, созидательная, в ходе которой предлагаются конкретные пути решения проблем. Конструктивная, свободная критика – важнейшее условие для реализации принципа объективности научного познания. Именно создание условий для такой критики является самой эффективной формой борьбы с догматизмом как вариантом метафизического мышления, характеризующегося косностью, стремлением к авторитарности, и монополизмом, который несовместим с поисками истинного знания

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

