

## Тема 2. История естествознания: традиции изучения природы

---

1. Этапы развития естественнонаучного мышления. Особенности развития знаний о природе до XX века.
2. Естественнонаучные и гуманитарные дисциплины: черты сходства и различия.



# Когда возникает наука?

## 1 подход.

- вместе с возникновением человеческого сознания;
- во время отделения сознания от действия с предметом;
- с формированием раннеклассового общества, когда складывается письменность;
- со всплеском культуры античного греческого общества;
- с распространением письменности и организацией первых форм образования в средневековье ;
- когда созданы первые естественнонаучные теории.



# Когда возникает наука?

## 2 подход.

- Развитие познания носит непрерывный характер. Между наукой и донаучным знанием чисто количественное различие.
- Наука порождается через деятельность героев-одиночек.
- Существует резкое отличие научного и донаучного знания.
- История познания есть процесс зарождения и смены определенных целостных познавательных образований.

# История науки

---

характеризует  
магистральный  
путь развития  
науки

отражает  
уровень  
конкретных  
представлений  
определенной  
эпохи

нельзя свести к  
освещению  
истории  
отдельных  
отраслей  
познания

нельзя свести к  
истории  
формирования  
одних  
общенаучных  
представлений

## Естествознание: две трактовки

---

Совокупность отдельных наук о природе, изучающих фрагменты реальности с помощью специальных методов и формирующих собственные картины реальности.

Единая наука о природе, выявляющая общие закономерности развития и функционирования мира, существующего независимо от человека, с помощью общенаучных методов.

## Традиции изучения истории науки:

---

**Презентизм** — стремление рассказать о прошлом языком современности.

**Антикваризм** - желание восстановить картины прошлого в их внутренней целостности, без отсылок в современность.

Обе традиции имеют свои положительные и отрицательные стороны.



# АНТИЧНОСТЬ

---

Появление первых рациональных концепций об устройстве мира относят к У1 до н.э

1. Объединение всех сведений о природе в рамках философии. Античное обращение к природе связано с построением натурфилософских концепций
2. Мир в качестве объекта теоретического рассмотрения представал как целостность

# Античность



**Фото иллюстрация - Димитрим  
Софикитис (Греция)**

Понятие природы (греч.  
"physis", фюсис)  
органично связано с  
понятием места (топос)

## АНТИЧНОСТЬ

---

3. Природа «фюсис» мыслилась через противопоставление её неприродному, искусству («технэ»)
4. Основное содержание античных концепций - поиск первоначал. Природа - есть то, что имеет причину своего существования в себе
5. Умосозерцание природы - наиболее адекватный путь к истине. Разработаны специальные интеллектуальные процедуры: рефлексия и доказательство

# Средневековье

---

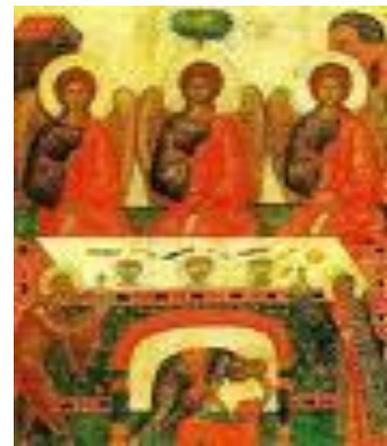
1. Ценностно-эмоциональное отношение к миру доминировало над познавательно-рациональным



## Средневековье

---

2. Путь к истине - акт веры, открытие фундаментального различения добра и зла
3. Телеологический характер объяснений
4. Стремление опереться на авторитеты, подозрительное отношение к новизне и нововведениям



## Средневековье

---

5. Слово выступало в роли конституирующего принципа бытия любого предмета
6. Символический характер мышления о природе. Познавательный акт был направлен не на выявление объективных свойств объектов, а на осмысление их символических значений

## Средневековье



В Средневековой Европе наибольшее распространение получили две формы оккультизма – герметизм и Каббала.



# Средневековье

---

7. Природа - средство,  
инструмент, реализующий  
внешнюю для себя цель

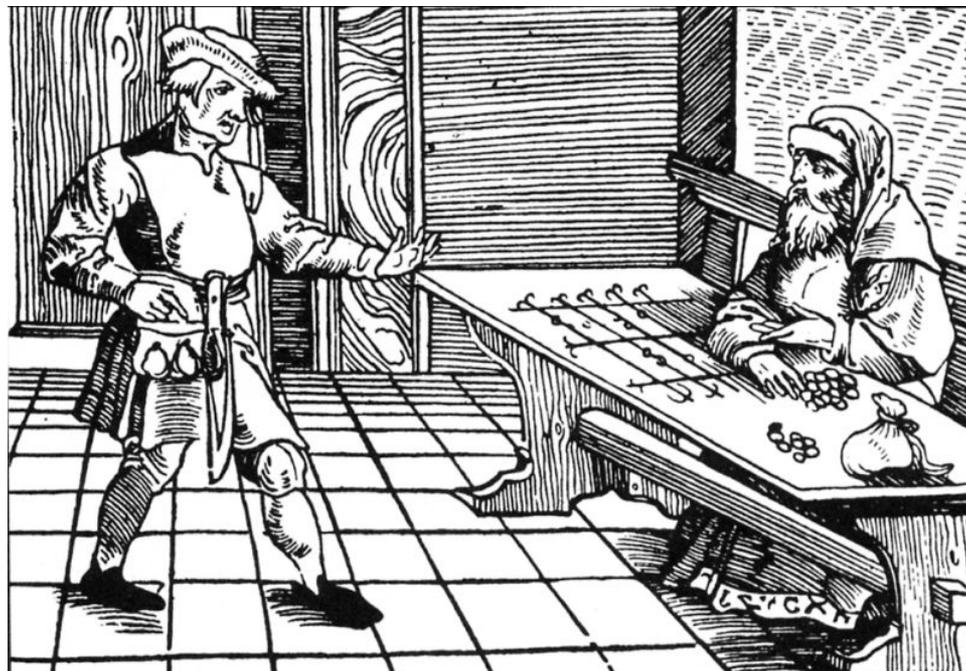


Лечение вдавленных  
переломов черепа  
у детей:  
вправление вдавленной  
в мозг теменной кости  
(миниатюра из рукописи  
"Хирургия" Роже Фругарди,  
начало XIV века, Франция).

# Средневековье

---

8. Отношение к  
времени как к  
принадлежащему Богу

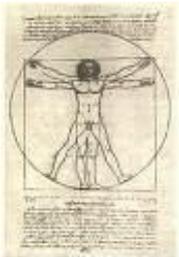




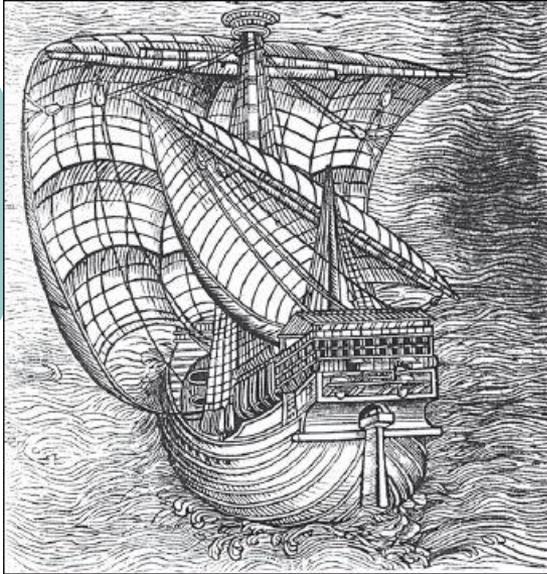
# Возрождение



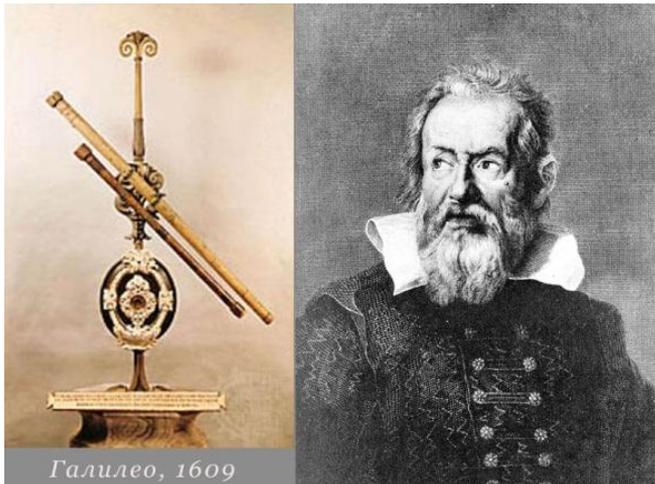
- Вера в божественный произвол и телеология как учение о божественной целесообразности подвергаются сомнению
- В центре внимания отношение человека к природе, отношения человека к Богу и самому себе стали выступать как производные.
- Отождествление понятий «познание истины» и «исследование природы».



# Наука Нового времени

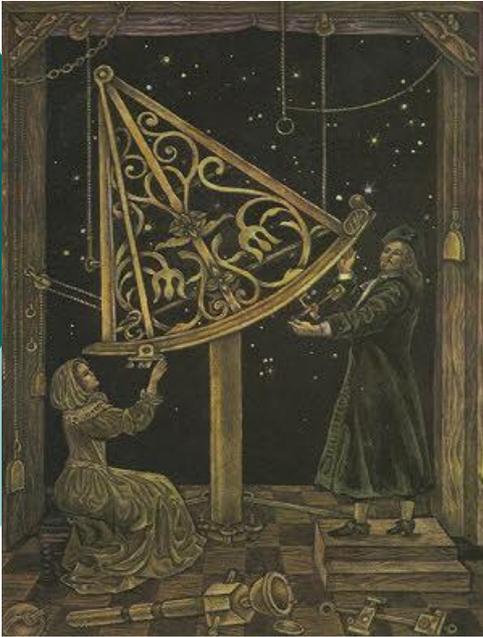


1. Нацеленность на объективность
2. Опора на опыт
3. Использование для описания природы математического языка
4. Отказ от аксиологической ориентации в познании физического мира
5. На передний план выходит потребность в накоплении объективного знания о мире
6. Предметом естественнонаучного познания являются природные явления, полностью подчиняющиеся механическим закономерностям



Галилео, 1609

# Наука Нового времени



7. Происходит признание социального статуса науки
- создаются Академии наук;
  - открываются обсерватории современного типа;
  - открываются крупные музеи;
  - создается сеть крупных государственных библиотек.





# Классическая наука



- признание абсолютно достоверных истин и абсолютно достоверного знания;
- любая теория исчерпывающим образом описывает свойства реальности на базе строго однозначных законов;
- использование математических методов моделирования реальности и эксперимента как основных способов научного познания;
- описываются свойства объектов вне их отношения к тем приборам, с помощью которых обнаруживаются эти свойства.

# Особенности науки XX-XXI века

---



## 1. **Формирование образа неклассической науки.**

Научный факт является не отображением реальности самой по себе, а результатом взаимодействия познающего субъекта и активной природы. Результат наблюдения зависит от типа познавательной активности.

# Неклассическая наука

---

- признание того, что истинность теорий относительна;
- признание равноправия нескольких различающихся теоретических подходов к описанию одного и того же круга физических явлений;
- в квантовой механике неотъемлемость учета условий наблюдения от теоретической постановки проблемы;
- принципиально вероятностный характер квантовой механики;
- усложнение языка теории и все более высокая математизация физической теории;
- отказ от наглядности.

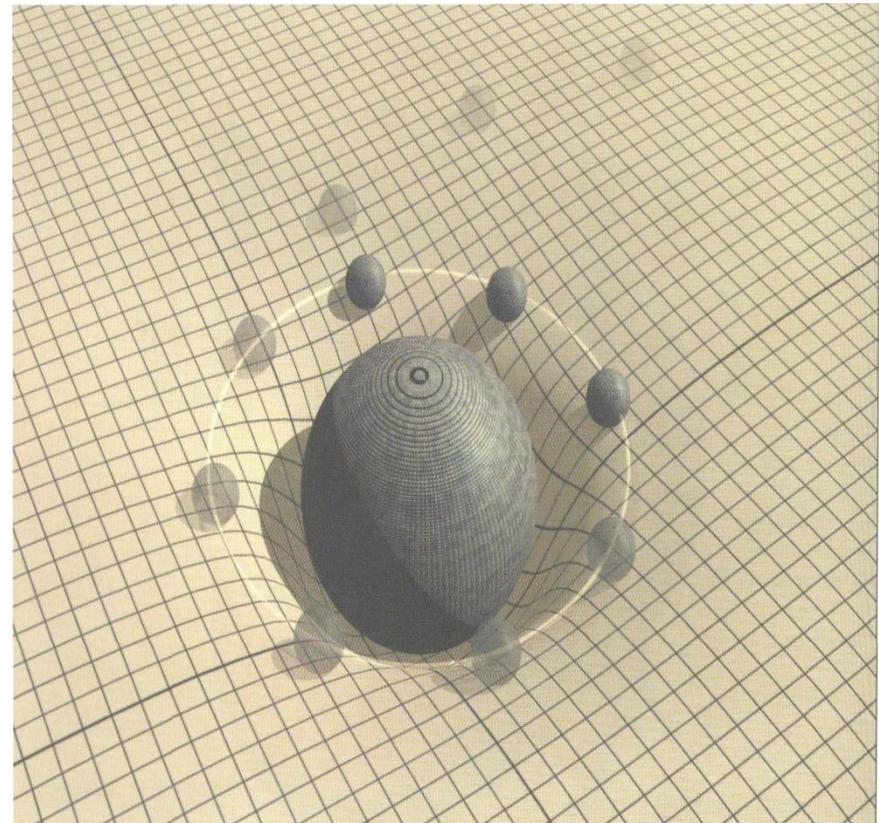
# Особенности науки XX-XXI века

---

## 2. **Невозможность создать наглядную модель современных фундаментальных физических представлений.**

Примеры:

- корпускулярно-волновой дуализм;
- представление об относительности пространства и времени.



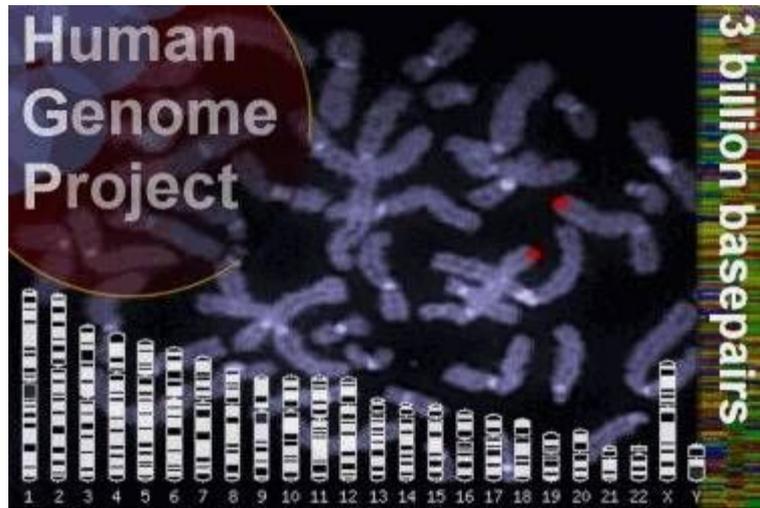
## Особенности науки XX-XXI века

---

### **3. Современную науку называют «большой наукой»**

- взрывной характер роста научного потенциала,
- значительный прирост научного знания,
- превращение занятий наукой в профессию,
- высокие темпы роста числа научных учреждений,
- сильная тенденция к международному сотрудничеству.

# Примеры глобализации в международном научном сотрудничестве



# Статистические данные

(по материалам журнала Scientific American, декабрь 2012 года)

**В 1996 году 25% научных статей** были написаны в соавторстве исследователями двух и более стран, в **2012 году – более 35%**

Доля публикаций американских ученых, написанных в сотрудничестве с учеными из других стран: **2006 год – 16%, 2008 год – 30%**

**10% всех научных статей**, опубликованных в мире, написаны в **Китае**

За последние **10 лет** Китай, Бразилия, Индия удвоили расходы на НИОКР, увеличив свою долю в мировых ассигнованиях с **17% до 24%**

# Основные концепции, складывающие современную естественнонаучную картину мира

---

- Астрономия: концепция Большого взрыва и расширяющейся Вселенной;
- Теория относительности: относительность пространства и времени.
- Квантовая механика: корпускулярно-волновой дуализм.
- Кибернетика: управление в живой и неживой природе.
- Синергетика: становление новых структур в неживой природе.
- Биология: модели происхождения и эволюции жизни.
- Экология: взаимодействие живого со средой обитания.
- Социобиология: соотношение биологического и социального.

# Феномен поп-науки

---



Фигура “безумного учёного” – ключевой образ в современном массовом сознании.

На фото: Альберт Эйнштейн и его любимая кукла Макс, с помощью которой он сообщал своей супруге неприятные новости.

## Поп-наука

---

- сосредоточена не столько на производстве нового знания, сколько на создании экстравагантных и сенсационных интерпретаций знания;
- демонстрирует постоянное и демонстративное отступление от академических норм;
- имеет результатом произведения, обладающие социальной значимостью;
- развивается на волне роста исследовательского интереса к влиянию обстоятельств природного и социального контекста на изучаемые процессы;
- оказалась особенно востребованной в связи с социальным запросом на сенсацию.

# Особенности науки XX-XXI века

---

## 4. Коренной переворот во взаимоотношениях науки и практики.

Познание с неизбежностью перерастает в технологию, что в культуре приводит к доминированию познавательного отношения мира.



# Особенности науки XX-XXI века

---

## **5. Дифференциации и интеграции знания**

- Дифференциация (от differentia - от fere – несу, уношу) - разделение знания на части, ступени, уровни; дробление классических наук на отдельные области.
- Интеграция научных знаний (от латинского «integer» целый, восстановленный) - восстановление, объединение, восполнение целостного знания из ранее раздробленных частей и элементов.

# Особенности науки XX-XXI века

---

## **6. Проблемы «наука и мораль», «этика и наука», «этика науки».**

### **Трактовки понятия «этика»**

- Практическая философия, рассуждающая о смысле жизни, назначении человека, его правильном поведении (добро и зло)
- Практика применения стандартов наилучшего поведения в различных областях деятельности (этика журналиста, врача, юриста; академическая, информационная этика и т.д. )

# Этика науки – особая исследовательская область, занятая поиском и обоснованием стандартов наилучшей практики

---

Аспекты этики науки:

- Соотношение науки как социального института и всего общества.
- Соответствие деятельности учёных их высокому назначению.
- Решение практических проблем, связанных со сложными обстоятельствами применения современных технологий.

## Три уровня этики науки:

---



- Высшие принципы, на которые должна ориентироваться сама наука.
- Ценностно-нормативные основания деятельности учёного.
- Рассмотрение сложных случаев, дилемм, практических проблем, возникающих в повседневной практике научного сообщества.

1 уровень этики науки

---

# Высшие этические принципы науки



## Макс Вебер

---



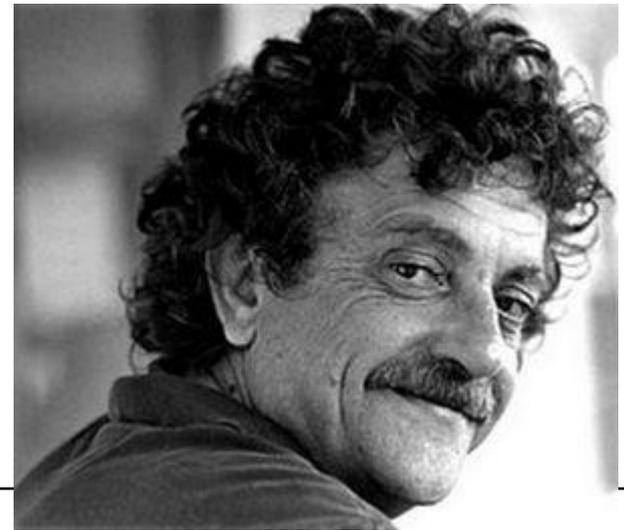
«Установление фактов, установление математического или логического положения вещей или внутренней структуры культурного достояния, с одной стороны, а с другой - ответ на вопрос о *ценности* культуры и ее отдельных образований и соответственно ответ на вопрос о том, как следует действовать в рамках культурной общности и политических союзов, -- две совершенно разные проблемы»

(«Наука как призвание и профессия»)

Макс Вебер - 1864-1920 - немецкий социолог, философ, историк, политический экономист.

## Курт Воннегут

---



«...Над чем бы ученые ни работали, у них все равно получается оружие».

(«Колыбель для кошки», 1963). Курт Воннегут - 1922 - 2007 - американский писатель-сатирик. Считается одним из наиболее значительных американских писателей XX века.

В современной науке исчезает разграничение опасности и безопасности внутри исследовательского процесса. Появляется необходимость социальной экспертизы научных достижений с точки зрения последствий их применения.

# Макс Борн

---

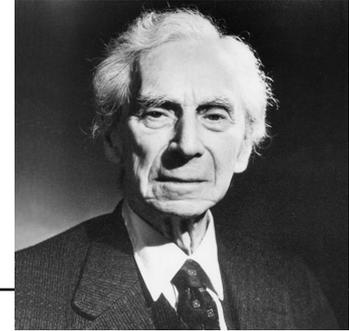
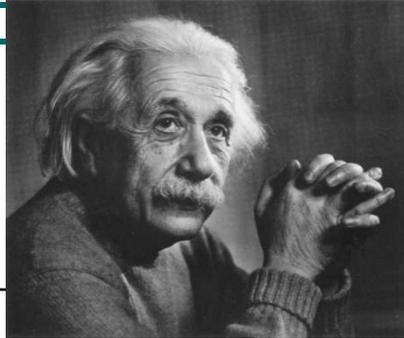


«Нынешние политические и милитаристские ужасы, полный распад этики - всему этому я сам был свидетелем на протяжении своей жизни. Эти ужасы можно объяснить не как симптом эфемерной социальной слабости, а как необходимое следствие роста науки, которая сама по себе есть одно из высших достижений человеческого разума».

Макс Борн -1882-1970 - немецкий и британский физик-теоретик и математик, один из создателей квантовой механики. Лауреат Нобелевской премии по физике (1954).

# Манифест Эйнштейна – Рассела

1955 год

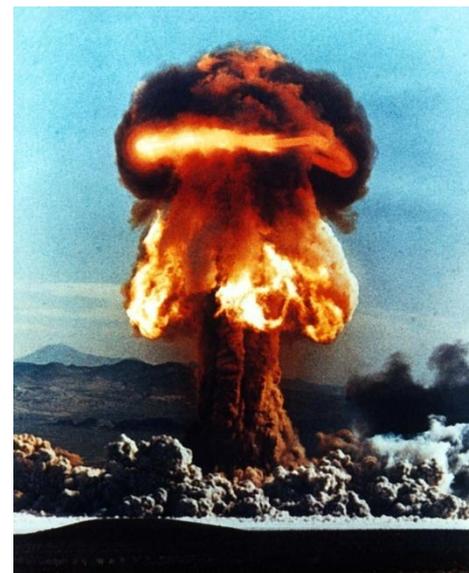


Многие видные ученые и авторитеты в области военной стратегии не раз предупреждали об опасности. Ни один из них не скажет о том, что губительные результаты неизбежны. Они считают, что катастрофа вполне возможна, и что никто не может быть уверен в том, что её можно избежать. Мы убедились в том, что точка зрения специалистов на эту проблему не зависит в какой-либо степени от их политических взглядов. Она зависит только, как показали наши исследования, от степени знаний специалистов. Мы установили, что люди, которые знают очень много, выражают наиболее пессимистические взгляды.

# Принцип социальной ответственности науки

---

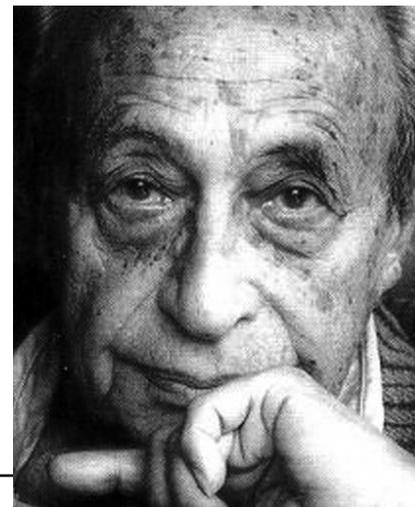
Ученый несет полную ответственность как за цели и средства, так и за социальные последствия своей деятельности.



# Ганс Йонас

## «Принцип ответственности» (1979)

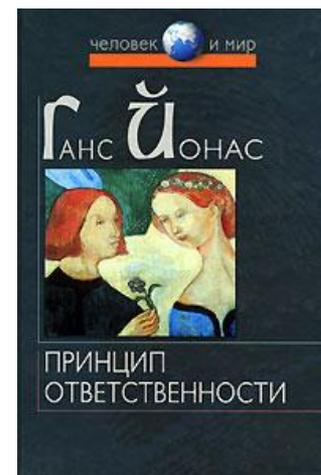
---



«Не подвергай опасности условия неопределенно  
долгого продолжения человечества на Земле»

«Человечество должно быть!»

Ганс Йонас – 1903-1993 –  
немецко-американский философ и теолог.



# Принцип предосторожности

---

Когда деятельность человека может нанести морально неприемлемый ущерб, возможность которого неопределенна, но с научной точки зрения, реальна, следует предпринять действия, позволяющие избежать или уменьшить такой ущерб.



2 аспект

## Этические принципы работы учёного

---



# Принципы научного этоса Р. Мертона (CUDOS, 1942)



- **Коллективизм.** Все научные достижения должны быть представлены на суд академического сообщества.
- **Универсализм.** Результаты должны оцениваться объективно, невзирая на личность учёного, его национальную, религиозную и т.д. принадлежность.
- **Незаинтересованность (бескорыстие).** Учёный должен стремиться только к достижению истины; все остальные мотивы должны игнорироваться.
- **Организованный скептицизм.** Все достижения должны приниматься критично, с целью их переосмысления.

Р.Мертон -1910-2003 - один из самых известных американских социологов двадцатого века.

# Принципы научного этоса Р. Мертона касаются личности учёного



---

Дополнение:

Рационализм – учёный должен стремиться к установлению естественных причин каждого явления.

Эмоциональная нейтральность – нельзя делать необоснованных оценочных суждений относительно и фактов, и научных достижений.



В связи со стремительным развитием науки в 1957 г. Р. Мертон во многом переосмыслил этос учёного.

---

Работа учёного стала представлять как противоречивая; учёный вынужден сталкиваться с различными дилеммами. Самыми значительными представляются 9 дилемм.

## Учёный должен:

- 1) Как можно быстрее передавать свои научные результаты коллегам, но он не должен торопиться с публикациями.
- 2) Быть восприимчив к новым идеям, но не должен поддаваться интеллектуальной «моде».
- 3) Стремиться добывать такое знание, которое получит высокую оценку коллег, но работать он должен, не обращая внимания на оценки других.

## Учёный должен:

- 4) Защищать новые идеи, но не должен поддерживать ~~опробетчивые~~ заключения.
- 5) Прилагать максимальные усилия, чтобы знать относящиеся к его области работы, но при этом помнить, что эрудиция иногда тормозит творчество.
- 6) Быть крайне тщательным в формулировках и деталях, но не должен углубляться в педантизм, ибо это идет в ущерб содержанию.

## Учёный должен:

---

- 7) всегда помнить, что знание универсально, но не должен забывать, что всякое научное открытие делает честь нации, представителем которой оно совершено;
- 8) воспитывать новое поколение ученых, но не должен отдавать обучению слишком много внимания и времени;
- 9) учиться у большого мастера и подражать ему, но не должен полностью повторять его.

# Почему принципы Мертонa сегодня устарели?

- 
- распространялись на «малую науку» («немецкая модель»);
  - не учитывали остроту конкуренции между научными школами, авторскими коллективами в национальном и глобальном масштабе;
  - выдвигались в условиях незначительного внимания к авторскому праву и его охране, коммерческой тайне, патентованию и т.д. ;
  - формулировались в условиях невысокой коммерциализации науки.



## Антинормы («Земные нормы») С. Фуллера

- 1) Коллективизм □ Мафиозность (необходимость поддерживать хорошие отношения с «научными боссами»).
- 2) Универсализм □ Культурный империализм (доминирование англо-американских журналов).
- 3) Незаинтересованность □ Оппортунизм (равнодушие к тому, как будут использованы результаты).
- 4) Организованный скептицизм □ Коллективная безответственность.

# Реальные нормы науки Дж. Займана (вместо «идеальных» норм Мертона)



- 
- выражают реальное положение учёного в современном мире «большой науки».
  - являются средним между нормами CUDOS и «антинормами», т.е. реальным положением вещей и требованиями совести учёного.
  - демонстрируют устои корпоративной культуры современного научного сообщества.

# Нормы науки Дж. Займана PLACE (1997)

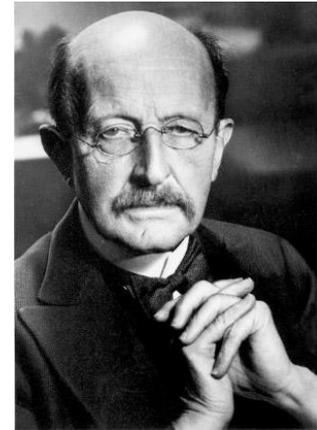
Работа на интеллектуальную собственность, а не знание, доступное всем.

---

- 2) Работа над решением узкой, локальной задачи, а не универсальной.
- 3) Работа над задачей, поставленной руководством (вопреки академической свободе).
- 4) Работа на заказ богатого клиента (вместо бескорыстия).
- 5) Экспертная работа (результаты оцениваются узким кругом специалистов, а не всем сообществом).

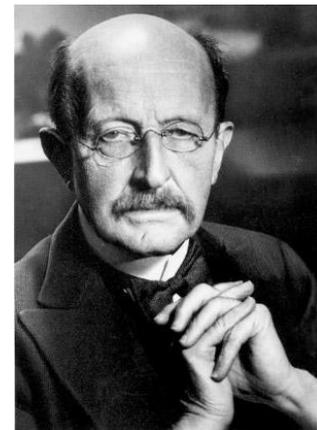


# Современные требования научной этики Этический кодекс, принятый Обществом Макса Планка (2000)



- 
- А) Нормы, регулирующие повседневную научную деятельность:
- точное соблюдение правил получения и отбора данных, действующих в конкретной научной дисциплине;
  - надежная организация защиты и хранения первичных данных; ясное и полное документирование всех важных результатов;
  - правило "систематического скептицизма": открытость для сомнений, даже по поводу своих собственных результатов и результатов работы своего коллектива;
  - осмысление неявных, аксиоматичных предположений; бдительное отношение к попыткам принять желаемое за действительное, вызванным личной заинтересованностью или даже причинами этического характера.

# Современные требования научной этики Этический кодекс, принятый Обществом Макса Планка (2000)

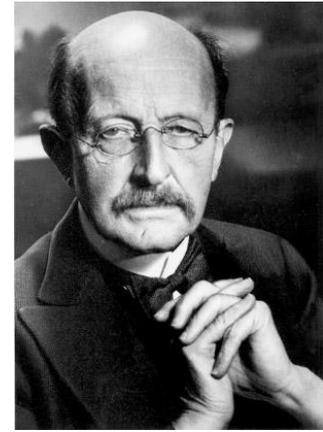


---

Б) Нормы, регулирующие отношения между коллегами и сотрудничество:

- обязательство не препятствовать научной работе конкурентов, путем, например, задержки отзывов или передачи третьему лицу научных результатов, полученных при условии соблюдения конфиденциальности;
- активное содействие научному росту молодых ученых;
- открытость для критики и сомнений, выражаемых другими учеными и коллегами по работе;
- внимательная, объективная и непредубежденная оценка работы коллег; непредвзятое отношение.

# Современные требования научной этики Этический кодекс, принятый Обществом Макса Планка (2000)



---

В) Нормы, регулирующие публикацию результатов:

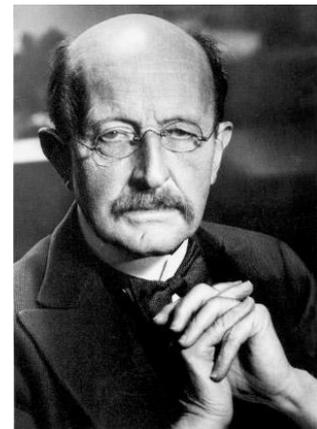
— обязательная публикация результатов работы, выполняемой за счет государственного финансирования (принцип общедоступности результатов фундаментальных исследований);

— соответствующее представление неподтвержденных гипотез и признание ошибок (принцип научной культуры, допускающий возможность ошибки в науке);

— честное признание заслуг и должная оценка вклада предшественников, конкурентов и коллег (принцип признания заслуг).

# Этический кодекс, принятый Обществом Макса Планка (2000) Перечень нарушений:

---



1. Ложные заявления посредством:
  - А) фабрикации и фальсификаций данных
    - путем тайного отбора данных и отказа от нежелательных результатов;
    - путем манипуляции изображениями или иллюстрациями.
  - Б) Некорректных заявлений в письме-заявке или заявке на получение поддержки.
2. Нарушение прав интеллектуальной собственности (авторства).
3. Вред, наносимый чужой работе.

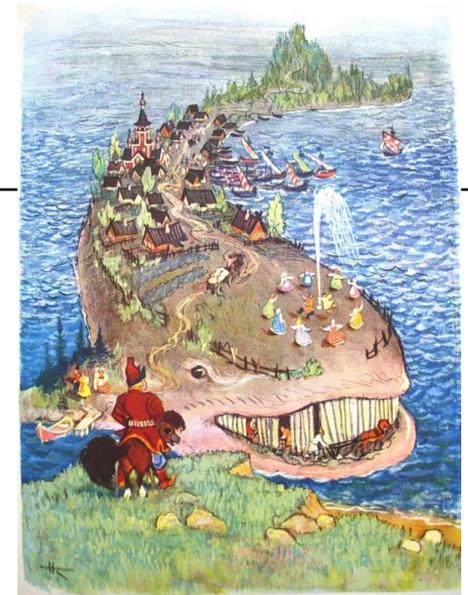
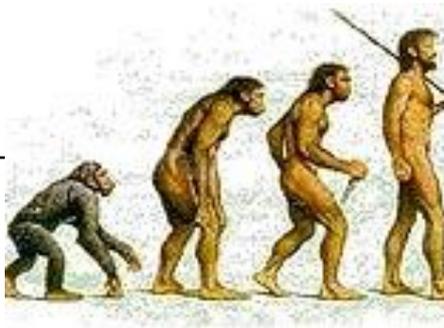
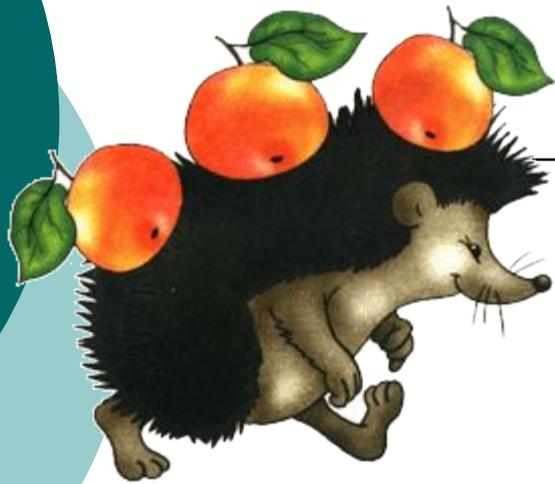


## 3 аспект. Открытые проблемы научной этики

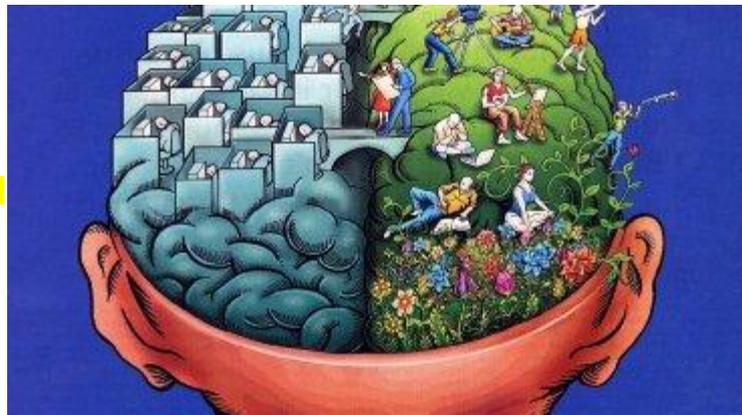
---

Фальсификации  
Плагиат

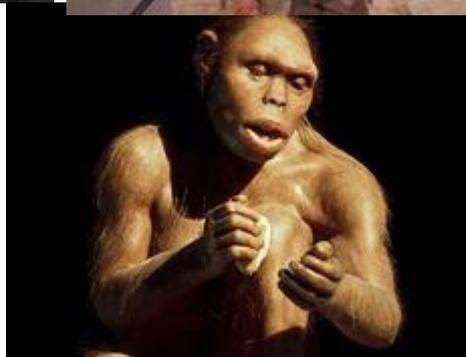
# «Детские» фальсификации



Чудо-юдо ры



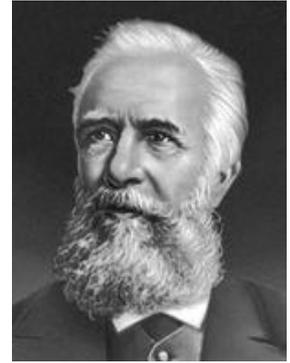
# «Пилтдаунский человек» Артура Конан Дойла (?), 1908



Разоблачена (?) в 1953 г.

# Эрнст Геккель: фальсификация ради идеи «Эмбриональное повторение»

Рисунки Геккеля

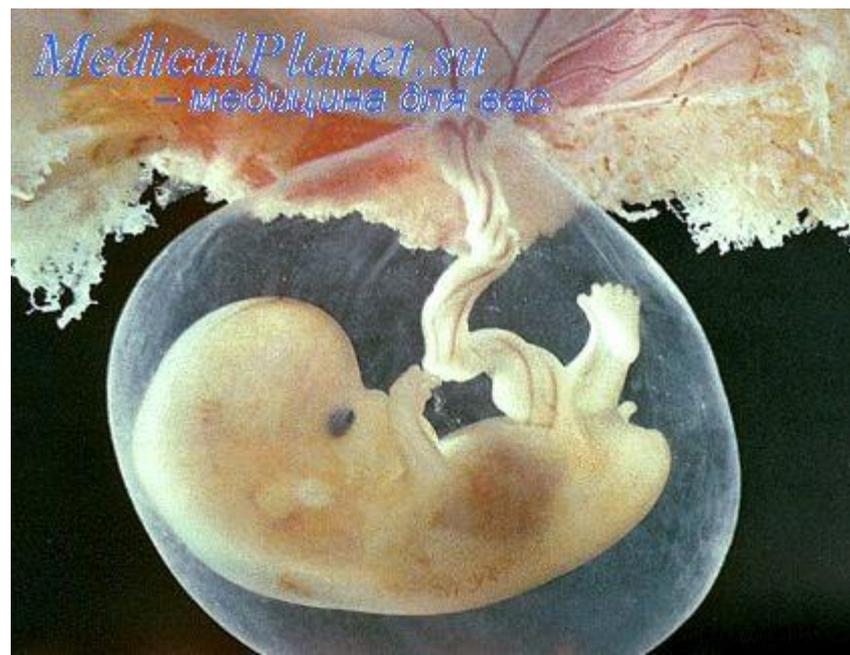


Современные фотографии

# Современная фальсификация – Ву Сук Хван, 2005.



Манипуляции с эмбриональными стволовыми клетками (ЭСК), клонирование эмбриональных клеток.



# Была ли овечка Долли клонирована?



Иэн Уилмут :

- заявил, что не он создатель Долли;
- отказался от попыток клонирования человеческого эмбриона.

# Марк Хаузер. Идея врождённой морали



Могут ли тамарины узнавать себя в зеркале?



# Причины фальсификаций



- борьба за финансирование
- желание славы, известности
- необходимость доказывать свою научную состоятельность, выполнять план, распоряжения руководства, достигать результат при финансировании конкретного проекта
- авантюризм и самонадеянность молодых учёных

Существуют ли чёткие критерии, по которым можно отличить фальсификацию от смелой научной гипотезы?

Существуют ли точные критерии научности?

## Новая хронология



# Плагиат. Что это такое?



---

## Синонимы:

- Кража интеллектуальной собственности.
- Нарушение авторского права.
- Заимствование без ссылок.
- Неаккуратное цитирование.

Согласно 146-й статьи УК РФ:

Плагиат – «присвоение авторства».

# Положение об обеспечении самостоятельности выполнения письменных работ в МГУ имени М. В. Ломоносова



---

Определение несамостоятельности:

- дословное изложение чужого текста,
- парафраза – изложение чужого текста с заменой слов и выражений без изменения содержания заимствованного текста.

Санкции:

- К студентам и слушателям, в письменных работах которых обнаружен плагиат, применяются дисциплинарные взыскания за поведение, недостойное студента (слушателя) МГУ, вплоть до отчисления.

# Наиболее распространённые определения плагиата в зарубежных вузах



*1. Чистый плагиат, когда выдают чужой текст за свой. Его виды:*

а) «фотокопия», когда заимствуются целые куски из другого текста;

б) «компиляция», когда берутся фрагменты из разных источников и скрепляются переходными фразами;

в) «маскировка», когда текст пересказывается своими словами;

г) «труд лени», когда информация из разных источников передаётся в едином стиле (за это время можно было бы написать свою работу)

д) «кража у самого себя» - заимствование собственного текста из ранних работ.

## 2) неправильное (ошибочное) цитирование; его виды:

а) «дезинформация» - указание  
неправильного источника;

---

б) «перепаразирование» - цитата слегка  
изменяется и выдаётся за свою без кавычек;

в) «идеальное преступление» - автор правильно  
приводит цитаты, но разбавляет их украденными.

г) «чрезмерное цитирование» - слишком много  
цитаты;

В североамериканских университетах студентов  
сразу ориентируют: одна цитата на 20 строчек текста.  
Если больше – плагиат.

# Особенности науки рубежа XX-XXI века

---

## 7. Формирование постнеклассической науки:

1. выдвижение на первый план междисциплинарных, комплексных и проблемно ориентированных форм исследований;
2. формируются особые способы описания и предсказания возможных состояний развивающегося объекта
3. применяются методы исторической реконструкции объекта, сложившиеся в гуманитарном знании;

## Особенности науки XX-XXI века

---

4. результаты экспериментов с объектом, находящимся на разных этапах развития, могут быть согласованы только с учетом вероятностных линий эволюции системы;
5. нет свободы выбора эксперимента с системами, в которые непосредственно включен человек;
6. современные способы описания объектов предполагают введение аксиологических факторов в содержание и структуру способа описания (этика науки, социальная экспертиза программ и др.).

## Выводы:

---

В истории познания зачатки науки формировались внутри философии (античность), были зависимы от религиозных догм (средневековье), были тесно связаны с искусством (возрождение).

Классическое понимание науки как самостоятельной сферы духовного освоения действительности сложилось в Новое время.

Неклассическая наука сформировалась на рубеже XIX-XX веков, постнеклассическая наука складывается в настоящее время.