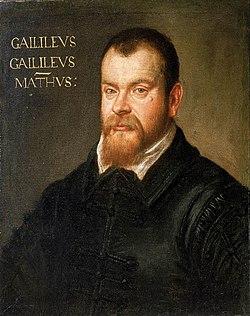
## От Метафизики к Эксперименту: Философские Корни Научной Революции

Здравствуйте! Сегодняшняя лекция должна стать своего рода кульминацией предыдущих разговоров. Мы с вами проследили одну из важнейших ветвей развития философии – ту, что в конечном счёте привела к созданию **экспериментальной науки**. Мы рассмотрели два ключевых этапа: античную **метафизику** **Платона** и **Аристотеля**, а затем – средневековую **схоластику**. Как ни странно, именно **схоластика** стала важнейшим шагом на пути к современному естествознанию. И вот сегодня мы подходим к моменту рождения науки в нашем современном понимании, к научной революции **XVI-XVII веков**. Важно понимать: **экспериментальная наука** не возникла из ниоткуда, просто потому что кто-то так захотел. У неё есть долгая и сложная предыстория, уходящая корнями в философские искания прошлого. И чтобы понять её суть, нам нужно начать с чего-то, казалось бы, простого – со **здравого смысла**.

### **Здравый смысл против науки: Ложное родство**

Что такое **здравый смысл**? Точно определить сложно, но по сути, это доверие к своему собственному способу мышления, к тем ментальным конструкциям, которые мы создаем. Он формируется через опыт приспособления к нашей экологической нише. Мы учимся выживать, совершать ежедневные действия, ведущие к цели – продолжению существования. Каждый успешный шаг подкрепляет веру в правильность наших мыслительных схем. Возникает жёсткая прагматическая установка: определённые схемы поведения, отвечающие опыту адаптации, безусловно верны. Мы опираемся на них как на факты, избегая фантазий и бесплодных спекуляций, ведь выживание – дело серьёзное. В эпоху **Модерна** **здравый смысл** чувствует себя прекрасно и полагает, что **экспериментальная наука** – это его прямое продолжение. Ведь учёные, казалось бы, делают то же самое: опираются на факты, не фантазируют, проводят эмпирические исследования. «Да, там есть какая-то математика, но это не главное», – думает **здравый смысл**. Однако главный посыл сегодняшней лекции – расставить акценты иначе. **Экспериментальная наука** – это не продолжение, а **радикальный разрыв** со **здравым смыслом**. Философия до **Модерна** (**метафизика**, **схоластика**) испытывала проблемы именно потому, что не могла полностью порвать со **здравым смыслом**, она несла в себе слишком много схем, унаследованных из обыденного опыта адаптации. Эти схемы блокировали определённые ходы мысли.

И вот на стыке **XVI-XVII веков** наступает **Научная революция**. Конечно, её готовили многие мыслители, но была центральная фигура, человек, который положил последний кирпичик, обнаружил ходы мысли, блокировавшиеся **здравым смыслом**, нашим опытом. Этот человек – **Галилео Галилей**.



Фигура **Галилея** находится на стыке науки и философии. Для естествознания он кажется архаичным на фоне **Ньютона**, а для философии – недостаточно изощрённым. Но если мы посмотрим на **экспериментальную науку** именно как на философский проект, вытекающий из проблем донаучной философии, то роль **Галилея** становится ключевой. Он предложил метод, позволивший выйти из тупиков прошлого.

### **Кризис доверия: Наследие схоластики**

В чём же заключался главный тупик, унаследованный от **схоластики**? Вспомним: и **метафизика**, и **схоластика** (как теология, познающая Бога рационально) ставили под сомнение эмпирический опыт – он может обманывать. Но они доверяли умозрению, способности мышления выявлять закономерности, внутренние структуры, возвышаться над опытом и понимать, как всё устроено «на самом деле». Ключевое слово здесь – доверие. Доверие к своему мышлению, к выводам, к способности находить сходства и различия, строить классификации. Однако, как мы выяснили на примере **Уильяма Оккама** (а не Сигера Брабантского, который лишь констатировал противоречие) в **XIV веке**, эта операция обобщения – установление сходств и различий между вещами – оказалась под большим вопросом. **Оккам** показал, что наши обобщения (стол, мебель) – это лишь имена (**номинализм**), названия, которые мы даём группам уникальных индивидов. Связей, которые мы устанавливаем между вещами (стол 1 похож на стол 2, они оба – мебель), в самой реальности нет. Мир состоит из абсолютно уникальных, индивидуальных вещей. Наши попытки обобщить, соединить вещи – это наши собственные мыслительные конструкции, которым мы доверяли веками, пока «бритва Оккама» не вскрыла их произвольность. Мы столкнулись с реальностью, которая обладает бесконечной или критической сложностью для нашего мышления. Эта реальность нам недружелюбна, чужеродна, она не соответствует нашим мыслительным схемам. Наше мышление, устанавливая связи, делает это для своего удобства, не вскрывая подлинной структуры реальности.

### **Революция Галилея: Разрыв со здравым смыслом**

Итак, задача эпохи **Модерна** стала немыслимой: как действовать в ситуации, когда мы не можем доверять своему мышлению, его проницательности, его способности познать что-то в окружающей реальности? Мир говорит на своём, чуждом нам языке, и переводчика нет. Как укротить эту бесконечную сложность? Ответ, который предложила **экспериментальная наука**, заключается в следующем: нужно свести роль нашего собственного, субъективного мышления в процессе познания к минимуму. Мыслить так, чтобы наше мышление как можно меньше влияло на сам процесс познания. Как это возможно? Если я не могу доверять мыслительному процессу, идущему у меня в голове, его комбинациям и умозаключениям, что делать? Ответ кроется в идее воплощения мышления в реальности. Нужно выстроить рассуждение не в голове, а в эмпирически воспринимаемой реальности. Проецировать его вовне, создать нечто – экспериментальную ситуацию – что воспроизводит процесс мышления, думает как бы «за меня». Здесь возникает вопрос: а разве сама идея воплощения – не мыслительная конструкция? Разве критерии успешности воплощения не порождены мышлением? Да, но есть разница между процессом, идущим только в голове, и процессом, который одновременно протекает и моделируется в физической реальности. Мы не можем доверять ни мышлению, ни опыту по отдельности, но, возможно, их комбинация в рамках экспериментальной процедуры создаст надёжный контекст познания.

### **Принцип инерции и относительности: Новый взгляд на движение**

Эта идея – вещь определяет сама себя в реальности – не нова. Вспомним **Аристотеля** и его концепцию **энтелехии** (**ἐντελέχεια** – внутренняя завершенность, осуществленность). Он полагал, что вещь (например, стол) в своём развитии стремится к идеальному, завершённому состоянию, которое и есть её живое определение. Проблема в том, что это идеальное состояние метафизично, недостижимо в опыте. Мы никогда не увидим, как стол станет «идеальным столом».

**Галилей** смотрит на аристотелевскую схему и находит в ней остаток **здравого смысла**, занозу, мешающую увидеть реальность. В чём она? **Аристотель** предполагал, что для любого движения, любого изменения нужна первопричина, некий «магнит» или «перводвигатель» (идеальная форма, **энтелехия**, Бог), который запускает и направляет процесс. Человеческая мысль более 2000 лет искала эту первопричину: Что движет (мифология)? Кто движет (монотеизм)?

**Галилей** делает третий, революционный ход: а что, если первопричина вообще не нужна? Что, если поиск начала движения – это и есть ложный путь, навязанный нашим **здравым смыслом**?

Посмотрите на любой предмет: он покоится. Я его толкаю – он движется. Убираю палец – он останавливается. Почему? «Потому что ты перестал его двигать», – говорит **здравый смысл**. Но на самом деле (и это уже ближе к **Ньютону**, обобщившему идеи **Галилея**) он останавливается из-за силы трения. Наш мир, наша экологическая ниша пронизана трением. Наш опыт адаптации сформирован этим фактом, поэтому мы уверены: для движения нужна причина.

**Галилей** формулирует **Принцип инерции**: если на тело не действует никакая сила, оно движется прямолинейно и равномерно или находится в состоянии покоя. Это не эмпирический факт (в нашем мире трение есть всегда), а философский вывод, постулат, принятый по остаточному принципу. Мы не ищем причину начала движения. Искать её – путь к **метафизике** или **схоластике**. Логически остаётся только одна возможность: первопричина не обязательна.

Это радикальный разрыв со **здравым смыслом**! Представьте реакцию современников **Галилея**: «Ты что, дурак? Смотри, Солнце движется, а я стою на месте!» На это **Галилей** отвечает **Принципом относительности** (следствие принципа инерции): прямолинейное и равномерное движение неотличимо от состояния покоя. Мы не чувствуем движения Земли именно поэтому (хотя её движение не строго равномерно и прямолинейно, но для нас, в локальном масштабе, это близко к тому).

Вся интуиция **метафизики** и **схоластики** строилась на ощущении покоя Земли. **Галилей** показал: это ощущение ничего не доказывает. Так, отказавшись от поиска метафизической первопричины и введя **принцип инерции** и **относительности**, мы получаем доступ к познанию физической реальности без необходимости вводить «второй мир». Мы как бы стираем приставку «мета-» из слова «**метафизика**» и остаёмся с **физикой**.

Такое познание носит локальный характер. Мы не пытаемся охватить сразу всю реальность глобально, как **метафизика** (что с точки зрения бесконечности обессмысливает движение, как верно отмечалось). Мы «откусываем» от бесконечной сложности по кусочку, но то, что мы выхватываем, оказывается подлинным и достоверным.

### **От созерцания к вмешательству: Роль Фрэнсиса Бэкона и поиск** lex naturae

Но **Галилей** исправляет **Аристотеля** не только в вопросе первопричины. Вспомним: **Аристотель** полагал, что нужно наблюдать, как вещь сама себя определяет, достигая **энтелехии**. Но раз этот идеал недостижим, просто наблюдать недостаточно. Нужно вмешаться!

Эта идея разрывает с тысячелетней традицией созерцателя – учёного, который наблюдает за естественным процессом, не вмешиваясь, чтобы увидеть его «как он есть». Эта позиция создавала пропасть между «чистой» академической наукой (занимающейся вечными истинами) и «презренными» механическими искусствами (инженерией, строительством, ремёслами). Инженеры ведь «баламутят воду», вмешиваются в природу.

**Галилей**, как и **Фрэнсис Бэкон**, соединяет учёного и инженера. **Галилей** ходил на верфи, изучал строительство кораблей. **Бэкон** же теоретически обосновал необходимость вмешательства для познания.

**Бэкон** ввёл понятие **latentis processus** (скрытый процесс). Вместо горизонтального познания (группировки похожих вещей), нужно искать вертикальную структуру – скрытый процесс, приведший к возникновению данной конкретной, уникальной вещи. Когда мы раскрываем этот процесс, мы открываем **lex naturae** (закон природы).

Слово «закон» здесь ключевое. Закон (как и в юридическом смысле) применим ко всем. Следовательно, чтобы открыть **lex naturae**, работая с одной конкретной вещью, нужно провести такую процедуру, чтобы эта вещь представляла любую другую вещь. Если раньше для **Аристотеля** или **Платона** было важно, какую сущность (стол, кувшин) мы изучаем, то теперь конкретная вещь – это лишь точка входа для открытия универсального закона. Неважно, с какой вещи начать.

### **Математика как язык природы: Преодоление разрыва**

Что значит, что вещь представляет любую другую? В какое состояние её нужно привести? Её нужно превратить в абстракцию. И здесь происходит эпохальное событие – триумфальное введение математики в познание физической реальности.

Мысль о том, что математика – ключ к реальности, была ещё у **Платона**. Но он не смог соединить мир идей (математических объектов) и мир физических вещей. Ведь в реальности нет идеальных точек, кругов, линий. Как применять к ней математику? Это казалось возможным лишь для небесных тел, но не для хаотического «подлунного» мира. Убеждение в этом господствовало 2000 лет.

**Галилей** и **Бэкон** показали, как это делать. Да, математических абстракций в природе нет. Но, говорит **Галилей**, я могу создать в реальности такие условия, поместить конкретную вещь в такие условия, чтобы она вела себя как математическая абстракция. Когда ему возражали, что это невозможно, он отвечал: «Смотря кто считает».

### **Эксперимент как философский метод: Двуединый процесс**

Эта процедура создания условий, где вещь ведёт себя как абстракция, – это первая фаза **эксперимента**.

#### **Фаза 1: Идеализация – Создание абстракции в реальности**

Мы берём конкретную вещь (например, перо и чугунное ядро) и помещаем её в условия, где её индивидуальные свойства (форма, состав, структура) становятся несущественными. Как? Например, откачав воздух (создав вакуум). В вакууме перо и ядро падают одинаково. В этих идеализированных условиях оба предмета ведут себя как простейшая физическая абстракция – **материальная точка** (объект, имеющий массу, но лишённый размеров, формы и т.д.). Мы не просто заменили вещь абстракцией в уме, мы создали физические условия, где она ведёт себя как абстракция. Это и есть воплощение мышления (математической модели) в реальности.

Важное уточнение: **Галилей**, вероятно, не проводил этот эксперимент с пером и ядром в вакууме реально (технически было сложно). Это был мысленный эксперимент. Но он показал принцип: если создать такие условия (убрать сопротивление воздуха), то результат будет именно таким. Последовательность именно такая: сначала идея идеальных условий, потом (мысленное или реальное) их создание/приближение к ним.

#### **Преодоление несовершенства: Рождение математического анализа**

Но критики возражали: создать идеальные условия (полный вакуум) невозможно! Значит, вещь никогда не будет вести себя точно как абстракция, и вся затея несостоятельна с точки зрения строгой науки.

«Не проблема», – отвечает **Галилей**. Я не могу создать идеальные условия, но я могу вычислить, как объект вёл бы себя в них. Как? Провести серию экспериментов, постепенно улучшая условия (уменьшая сопротивление среды: 1, 1/2, 1/4...). Мы получим ряд результатов (K1, K2, K3...). Наблюдая за тенденцией изменения этих результатов, мы можем определить, к какому значению (Kx) они стремятся, когда условия приближаются к идеальным (сопротивление стремится к нулю).

Это значение Kx и будет соответствовать поведению в идеальных условиях. В этом рассуждении **Галилей**, сам того не осознавая до конца, заложил основы **математического анализа**: понятия **предела**, последовательности, ряда, функции. Был создан математический аппарат, специально предназначенный для описания физических процессов в идеализированных условиях.

#### **Фаза 2: Материализация – Коррекция моделью реальностью**

Но что, если тенденция обманчива? Что, если где-то за пределами наших измерений поведение резко изменится? «Не проблема», – снова говорит **Галилей**. У нас есть вторая фаза **эксперимента**, которую можно назвать **материализацией** (или реализацией, верификацией в узком смысле).

Нужно вспомнить: в эксперименте у нас не абстракция, а конкретная физическая вещь с её реальными свойствами. После того как мы создали матмодель на фазе идеализации, мы смотрим, как реально ведёт себя эта вещь в наших (неидеальных) условиях. Здесь возможны два исхода:

1. **Матмодель работает**: Поведение вещи соответствует прогнозу. Ура!
2. **Матмодель не работает**: Поведение вещи отклоняется от прогноза. Это тоже ура! Даже лучше!

### **Беспроигрышная игра: Научное открытие как фиксация отклонения**

Почему неудача модели – это успех? Потому что отклонение реального поведения от предсказанного моделью указывает на фактор, который мы не учли. Обнаружение такого фактора – это и есть **научное открытие**. Классический пример – открытие **Нептуна**. Наблюдали за **Ураном**, его траектория слегка отклонялась от предсказанной законом **Ньютона**. Вывод: либо закон неверен, либо есть неоткрытое массивное тело, влияющее на **Уран**. Расчёты показали, где искать – и **Нептун** был найден. Отклонение привело к открытию.

Так замыкается самокорректирующаяся петля **экспериментального метода**. **Идеализация** создаёт математическую модель, выделяя главные факторы. **Материализация** проверяет модель на реальной вещи, и если есть расхождение, оно указывает на неучтённые факторы, что ведёт к уточнению или пересмотру модели (новой итерации идеализации).

Мы не можем доверять ни мышлению (математической модели), ни опыту (наблюдению вещи) по отдельности. Но вместе, в этой процедуре, они корректируют друг друга. Модель позволяет структурировать реальность, а реальность (через отклонения) исправляет модель. Наука постоянно фиксирует отклонения и использует их для своего развития. Это модель, которая включает в себя даже свои собственные искажения и неудачи, превращая их в двигатель познания.

### **Синтез тысячелетий: Экспериментальная наука как наследница философии**

В этой двухфазной процедуре можно увидеть синтез идей предшественников. **Идеализация** (превращение конкретного в абстрактное/общее, поиск **lex naturae**) напоминает **номинализм** (работа с именами/абстракциями) и аристотелевскую идею самоопределения вещи (только теперь мы активно заставляем её проявить свою «идеальную» суть через созданные условия). **Материализация** (воплощение абстракции в поведении конкретной вещи, проверка реальностью) перекликается с **платоновской** идеей воплощения идей и позицией **реализма** (абстракции имеют реальные следствия).

Как будто 2000 лет философия накапливала разрозненные детали – идеи **Платона**, **Аристотеля**, **схоластов**, **номиналистов**, **реалистов**. А на заре **Модерна**, благодаря ключевым прозрениям **Галилея** (принцип инерции, относительности, метод эксперимента), эти детали наконец сложились в работающий механизм – «автомобиль» **экспериментальной науки**, который позволил нам «поехать» в познании мира невиданными темпами.

Это был именно философский проект, разрешение накопленных философских трудностей. А потом мы как будто стёрли память об этом, решив, что наука возникла сама по себе, как отказ от «религиозных предрассудков». На самом деле, она возникла как разрыв со здравым смыслом и как кульминация долгого философского пути. Мы научились делать контринтуитивные, «безумные» операции (**идеализация**, **материализация**), которые и привели к успеху.

### **Границы метода и взгляд вперед**

Однако у этого мощного метода есть и свои границы. Он даёт точные, достоверные результаты (**плюс**), но он не универсален (**минус**). Как верно отмечалось, его трудно или невозможно применить в чистом виде там, где решающую роль играет человеческий фактор – сознание, свобода воли, уникальность личности. Социальные, психологические, гуманитарные сферы требуют иных подходов.

Можем ли мы когда-нибудь включить человека в эту схему, если допустим отсутствие свободы воли и полную детерминированность? Возможно. Но для этого нужно сначала разобраться, что такое сам человек, его мышление и сознание. А этим как раз занимается другая ветвь познания в эпоху **Модерна** – **философия теории познания**. Она не даёт такой строгой верификации, как наука, но именно она исследует природу познающего субъекта.

Об этой, третьей ветке философских исканий, связанной с познанием самого человека, мы и поговорим в следующий раз.