

Часть 1

Вопрос 1

Связь истории и философии науки. Классификация наук: естественные, социальные, гуманитарные и формальные науки.

Связь истории и философии науки

До середины XX века исследования по истории и философии науки могли существовать отдельно друг от друга. С середины века они постепенно стали неразрывно связаны, и стало невозможно представить одно без другого, и разделить эти области бывает непросто.

С этого момента история перестала пониматься как только изложение преемственности идей внутри дисциплины.

Последнее время философия, которая говорит, чем должна быть наука, вытесняется философией, которая говорит, что такое история науки. Выводы делаются на основании внимательного взгляда в историю науки (тавтология, но зато цитата, и вроде ясно, что имеется в виду)

Кто-то сказал, что «философия науки без истории науки пуста, а история науки без философии науки слепа».

Но, несмотря на такую тесную связь, всякий человек, работающий в этих областях, позиционирует себя или как философ науки, или как историк науки (Шапошников, вот, философ.)

Разумеется, эта классификация не абсолютна, всякий серьезный историк науки в некоторой степени и философ.

Позиция философа – незнание и удивление, он не может дать окончательный ответ на вопрос, что такое наука. Философ науки (занимающийся наукой) пытается понять, кто он такой и чем собственно занимается.

Классификация наук

В настоящее время нет какой-либо общепринятой единой классификации, все имеющиеся очень уязвимы для критики.

Но тем не менее, с точки зрения философа науки, одна из главнейших целей построения классификации – посмотреть на получившуюся классификацию, в чем - то с ней согласиться, в чем-то не согласиться, и пытаться обосновать свое несогласие. То есть, начать рассуждать на тему различия и сходства наук. Таким образом, классификация является лишь правдоподобной отправной точкой к рассуждению.

В качестве такой правдоподобной классификации приводится схема, возникшая в 20-30ые годы XX века.

Науки: 1.Естественные. 2.Формальные. 3. Социальные и гуманитарные.

1.Естественные:

1.1.Физические, инженерные науки.

Примеры: физика, химия, астрономия, науки о материалах, технические науки.

1.2.Науки о живом.

Примеры: биология, биоинженерия, медицина.

1.3.Науки о земле.

Примеры: геология, география, почвоведение, экология, климатология, антропология, этнология.

2.Формальные.

Формальные науки описать сложно. Это науки «типа» математики. Дается такая попытка их описать: это науки, которые не связаны с каким-то особым предметом изучения. Они обладают формой рассуждения, которую можно обнаружить в самых различных областях (например, математические методы применяются в физике, биологии и т.д.).

Примеры: математика, логика, теория принятия решений, семиотика, кибернетика, теория игр.

3. Социальные и гуманитарные.

3.1.Гуманитарные

Различные области истории культуры и культуроведения.

Примеры: филология, искусствознание, страноведение, юриспруденция, история.

3.2. Социальные

Это нечто более близкое к естественным наукам, нежели гуманитарные науки.

Примеры: лингвистика (закономерность жизни языков), экономика, политология, социология, психология, педагогика, образование, экономическая география.

Были многочисленные попытки отнести математику к естественным наукам, но все приводимые аргументы не выдерживали критики. Поэтому под нее создали отдельную группу формальных наук.

Философия за науку не считается, она не занимается научным знанием.

Вопрос 2

Проблема возникновения науки. Характеристические черты научного знания. Наука периода древних царств.

Характеристические черты научного знания

Дан рабочий набор признаков, отличающих научное знание от ненаучного. Он не претендует на абсолютность и служит лишь отправной точкой к рассуждению.

Признаки:

1. Предметность и объективность или ориентация на истинность в классическом ее понимании.

Что такое классическое понимание? Формулировка принадлежит Аристотелю: «истинно то, что связывает, что на самом деле связано, и разделяет то, что на самом деле разделено». Возникает масса вопросов на счет статуса этого «на самом деле». Но, так или иначе, присутствует ориентация на объективность, а не на личные вкусы.

2. Систематичность.

Противопоставляется фрагментарным кусочным догадкам.

3. Обоснованность.

Научное знание стремится быть обоснованным.

4. Стремление постоянно расширять область знаний.

Проблема возникновения науки

История и философия науки однозначный ответ на вопрос когда возникла наука, дать не могут. Вместе они создают некоторые варианты ответа. Различие в точках зрения связано с вопросом, что такое наука.

4 точки зрения на вопрос когда возникла наука:

1. 3млн лет назад.

Эта точка зрения появляется, если понимать науку максимально широко.

Наука отождествляется с опытом практической познавательной деятельности вообще. Тогда она появляется с первым опытом изготовления каменных и деревянных орудий.

В этой ситуации история науки = история культуры вообще.

2.4-2 тыс. лет до Рождества Христова.

К этому периоду относятся первые медицинские, математические документы. В эту эпоху появляется письменность. Появляется материал, который может быть принят за научный.

Такой разброс из-за вопроса, что мы относим к научному материалу, а что нет.

Например: есть медицинский папирус. Это уже наука, или бабушкины методы, в являющиеся пред-преднаукой.

Или: одна из древнейших медицинских практик- иглоукалывание и прижигание. Основано на знании о расположении некоторых специальных точек на теле. В XX веке в Азии нашли естественные мумии людей, умерших за долго до появления первых нам известных текстов про иглоукалывание. На теле были татуировки. Они представляли из себя фигуры, очень похоже, что как-то привязанные к этим точкам. То ли татуировки рисовались использованием этих точек, и тогда появление науки об этих точках нужно сдвигать сильно назад, то ли это наше воображение разгулялось, и ничего людям, рисовавшим татуировки, известно не было.

Датирование этой точки зрения ориентируется на конкретные тексты или данные, указывающие на какую-нибудь развитую практику.

3. Наука возникла в 5 веке до Р.Х. в Древней Греции.

В это время появилось много интересных явлений, очень не похожих на то, что было в культурах древних царств до этого. Например, в Греции начали появляться известные нам философы. Но в этот период произошло появление чего-то нового не только в Греции, но и в других местах. Например, в Персии появился зороастризм, в Индии - буддизм, в Китае – конфуцианство, почти все мировые религии появились в этот период.

4. Позднее средневековье, 12-14 вв.

В это время происходит постепенное переосмысление античных традиций. Появляется ряд исследователей: Роджер Пер(?) и другие. Формулируют роль математики в научном познании и т.д.

5. 16-17 вв в Западной Европе.

Происходит научная революция нового времени. Коперник, Кеплер, Галилей, Ньютон и др.

6. Первая треть 19 века.

Происходит институализация науки. Ученый получает самостоятельный статус в обществе.

Наука периода древних царств

Здесь рассматривается вторая точка зрения на возникновение науки. Происходило это в следующих регионах: Египет, Месопотамия (Шумеро-Вавилонская, ассирийская культура), древний Китай и Индия, древний Майя. Но о точных датах говорить трудно, т.к. мы имеем крайне фрагментарные сведения: Египет – папирусы, мало; Месопотамия – таблички глиняные, больше; Индия, Китай—достаточно много хороших записей, правда, они толком не ставили дат.

Области знания: 1. Медицина 2. Астрономия, теория календаря 3. Арифметика и геометрия.

1. Медицина.

Занимала главное место среди наук во всех древних царств. Везде находим очень развитую медицинскую технику. Множество хирургических инструментов, сотни наименований лекарств (использовались травы, мед и т.д.). Везде, кроме Китая, она была неразрывно связана с религией и магией. Например, антисептическая обработка ран часто должна была сопровождаться какими-то молитвами, заговорами. В Китае было четкое разделение. Тем не менее, медицина была весьма примитивна. Главный акцент ставился не на том, как вылечить болезнь, а на том, как не заболеть, т.ч. была масса сведений о здоровом образе жизни.

Но, несмотря на это, она очень много применялась при «устранении последствий» боевых действий. Поэтому была очень развита хирургия ран. В разных местах были разные способы решения задачи анестезии, антисептической обработки. Раны умели зашивать (правда, Майя делали это с помощью муравьев). Умели накладывать шины. И т.д. Кроме того, в некоторых местах было разделение на врачей-специалистов.

Представления о строении тела складывалось в основном по аналогии со строением тела животных. Обычно были запреты на препарирование трупов.

Обычным было представление о том, что организм состоит из некоторого набора элементов (например, жидкостей). Здоровое состояние – их баланс. Лечение болезни – восстановление баланса. Кроме того, во всех культурах было представление о некоторой жизненной силе, циркулирующей в организме. Например, в Китае – энергия ци. Обычно представления о ней связывались с дыханием.

2. Астрономия, теория календаря.

Астрономия тесно связана с религиозной и культовой сферой. Как правило, результаты получались за счет многолетних скрупулезных наблюдений за движением небесных тел. Много чего умели считать с удивительной точностью.

Кроме того, были зачатки медицинской астрологии: знали, что не все равно при каком положении небесных тел собирать растения.

3. Арифметика и геометрия.

Сильно завязаны на астрономию, строительство, межевание, хозяйственные расчеты. Задачи жестко привязаны к практической области. У всех культур сходная картина. Очень много чего умели считать. Умели выполнять разные действия с числами, дробями, решать некоторые типы уравнений (правда, в виде геометрических задач), вычислять некоторые площади и объемы и т.д.

Счет был сложным из-за неудобства записи чисел.

В Месопотамии была 60-ричная система счисления, у Майя – 20, Китай, Индия, Египет -10. В часе 60 мин, 360 дней в году – из Месопотамии.

Находили сборники задач. В них могли содержаться несколько сот задач, расположенных по мере усложнения, но зачастую без решений. Если решение все-таки было, то это лишь набор действий, делай так, а потом эдак, почему – не объяснялось.

Сравнение с выделенными нами характерными чертами научного знания:

1. Установка на объективность. Есть.

2. Систематичность. Есть.

3. С обоснованностью хуже. Передача знаний в основном догматическая, что - почему никто не объясняет, многое определяется статусом учителя. Дается как бы набор рецептов.

4. Стремление к постоянно расширять область знаний. С этим худо. Знания расширяются, но наука настроена на создание замкнутого круга знаний, который потом будет тысячелетиями употребляться без изменений.

Вопрос 3

Древнегреческая наука (I): математика. Греческий полис и агональный дух. Афины и Александрия как научные центры. Критическая аргументация и способы обоснования знания. Античная математика: пифагорейский квадривиум и «Начала» Евклида.

В отличие от науки древних царств, древнегреческая наука удовлетворяет всем четырем чертам научного знания. Это период с примерно 5 века до н. э. до 5 века н. э., когда закрылись последние

языческие философские школы. Нет четкого критерия для различия науки и философии. Эта наука в религиозном контексте (политеизм).

Уже в 5-м веке встречается имя Гиппократ Хиосского. Был первым, кто составил «Начала». Неоплатон (6 в.) в «комментариях» сохранил фрагменты рассуждений Гиппократ. Распространены построения с помощью циркуля и линейки.

В 6 веке днэ складывается новый тип общества, демократический полис. У такого строя есть свои недостатки, например в войне демократических Афин со тоталитарной Спартой побеждает последняя. Однако в полисах появляется культура, которая пройдет через века. Особенность этой культуры – агональный дух (дух состязаний). Состязания везде, в спорте, в судах и тд. Интеллектуальные состязания ведут к научной аргументации. Появляется стремление к обоснованности.

Школа Платона и Афины в целом становятся важным научным центром. В Александрии составляется корпус гиппократикум.

Пифагорейский квадривиум: арифметика, геометрия, астрономия и музыка. Эти дисциплины объединяет термин математика (лучше всего соответствует нашему слову наука). Сформировался квадривиум у пифагорейцев, но еще до них Фалес продвигался в геометрии. Утверждения у него были простые, но он старался их обосновать (например, диаметр делит круг на две равные части, хм!). Гиппократ Хиосский (5 век) первый, кто составил начала – систематическое изложение геометрических утверждений и их обоснований. Частично совпадают с началами Евклида.

Вопрос 4

Древнегреческая наука (II): физика и логика. Физиология и концепция элементов. Античный космос. Появление логики и теория научного доказательства у Аристотеля. Физика и биология Аристотеля.

6-5 век до н.э. Авторы писали трактаты о природе (фюсис - природа). Они пытались понять устройство мира в целом, выделить заложенные принципы. Учение об элементах, стихиях. Элементы (например, воздух, вода, огонь и земля, могут быть и другие, и больше) - детали, комбинируя которые можно собирать все, что угодно. Аналогия с языком (слова = элементы). Потом добавился еще эфир. Постепенно эфир становится особенным, главным элементом, квинтэссенцией. У Платона элементы соответствовали пяти правильным многогранникам (только у него не было эфира, а додекаэдр соответствовал всемирному созданию в целом). Другая идея - о противоположных началах. Начала не просто враждуют, но взаимодействуют, сопрягаются в единое целое, называемое гармонией. Пример - гармония лука (боевого). Тетива против дуги. Только натянув тетиву не слишком слабо и не слишком сильно, мы получим гармонию, работающий лук. Еще пример - струнный музыкальный инструмент. Число есть мера, регулирующая способ сопряжения противоположных начал. Число отвечает за гармонию мироздания.

В диалоге Тимей Платон рассказывает о мире: загадочный бог-демиург создает этот мир как живое существо, у которого есть тело. Одно тело недостаточно прекрасное и совершенное, и демиург наделяет тело душой, затем в душу вкладывает разум.

Аристотель – сын придворного медика, поэтому у него просматривается медицинская традиция (трактат о душе например). С его именем связано рождение логики. Группа трактатов органон (орудия). В трактатах Аристотеля формируется учение о рассуждениях, доказательствах и типах их аргументации. Положения приводятся в общем виде, применимые для любых рассуждений, претендующих на статус достоверного знания – эпистем. Учение о доказательствах (трактаты первая и вторая аналитика). Представление о суждениях, общих или частных, истинных или ложных. Есть доказуемые и недоказуемые положения. Истинность утверждения зависит от истинности посылок и правильности переходов. Силлогизм – умозаключение. Выделил несколько типов силлогизмов. Пример: все люди смертны, Сократ – человек, следовательно, Сократ смертен.

Трактат о душе. По Платону душа это некая бессмертная сущность, вселяющаяся в тела и покидающая их после смерти. У Аристотеля душа неразрывно связана с телом, душа есть форма тела, и не существует вне

его. Сложная и запутанная концепция души. Кроме того, есть растительные души, животные и разумные. У растительных душ проявления: рост, питание и размножение, у животной души еще ощущения и у разумной еще разум.

Физика Аристотеля. Все, что происходит в мире, объясняется через цель. Причина всего, что происходит в космосе, есть существование божественного ума. Этот ум самодостаточен и мысленно созерцает сам себя. Во всем заложено стремление к совершенству этого ума. Мир вечен, нет ни начала, ни конца. Нет эволюции. Есть только случайные вариации на фоне устойчивых форм. Все процессы повторяются. Нет ничего нового, так как все уже содержится в своей идеальной форме в уме перводвигателя. Мир делится на подлунный, состоящий из четырех элементов, и надлунный (нерушимые небесные тела), состоящий из эфира.

Вопрос 5

Древнегреческая наука (III): медицина и астрономия . Греческая медицина: клятва Гиппократов, гуморальная теория. Гален как врач и методолог науки. Геометрия как образец науки. Греческая астрономия и задача «спасения явлений» от Евдокса до Птолемея. Математизация астрономии и географии.

Корпус гиппократикум – собрание текстов (где-то 50-70 трактатов) не только медицинской школы Гиппократов, но и других. Весьма разнороден по содержанию. Клятва Гиппократов: принцип непричинения вреда, отрицание эвтанази и абортов, требование нравственного совершенства, сохранение врачебной тайны.

Гуморальная теория – теория устройства человека. Человек есть мир в миниатюре (соответствие макрокосма и микрокосма), есть уже у Платона. В человеке тоже есть 4 элемента - телесные соки (кровь=воздух, черная желчь=земля, желтая желчь=огонь, слизь (флегма)=вода). Нарушение их равновесия есть болезнь. По Галену избыток жидкости приводит к определенному характеру: кровь – сангвиник, черная желчь – меланхолия, желтая желчь – холерик, слизь – флегматик.

Гален (2 век нэ) работал придворным врачом в Риме. Написал около 100 сочинений. Производил публичные вскрытия (животных). Считал, что медицина должна быть тесно связана с философией. Для врача важно широкое научное образование. Ставил эксперименты. Аргументировал свои взгляды и любил искать логические противоречия во взглядах других.

Метод построения геометрии у Евклида позже характеризовали словами -- строить геометрию исключительно геометрическими средствами, не внося в нее чуждых ей элементов. Это означает, прежде всего, что Евклид не прибегает к арифметическим средствам, т. е. к численным соотношениям. Равенство фигур у Евклида означает, что они могут быть совмещены движением, неравенство - что одна фигура может быть целиком или частями вложена в другую. Равновеликость фигур означает, что они могут быть составлены из частей. «Начала» сделали учебником, по которому в течение двух тысячелетий учились геометрии юноши и взрослые. Даже те учебники, по которым ведется первоначальное обучение геометрии в наше время, по существу представляют собой переработку «Начал» Евклида. Наиболее характерной чертой второй Александрийской эпохи является то, что она принесла с собой метрику, которой геометрии Евклида не доставало. Ту задачу, которую Евклид, может быть, сознательно обходил, - измерение, - Архимед поставил во главу угла.

Платон ставит задачу спасения явлений. Мир прекрасен совершенен, значит на небе все должно двигаться по окружностям и равномерно. Однако планеты (по-гречески блуждающие) так себя не ведут на небосводе, и нужно избавиться от противоречия. Евдокс был первым, кто предложил более или менее работоспособную схему. Есть концентрическая система сфер (в центре Земля), сферы скреплены друг с другом и вращаются равномерно, но оси вращения расположены по-разному. Потребовалось 26 сфер. После уточнения - больше 30. Еще Евдокс изобрел аналог теории пределов. Для измерения площади, например, вписывались фигуры, площадь которых можно посчитать. Площадь этих фигур возрастала, но не превышала площади искомой фигуры. Потом на основе косвенных соображений угадывался ответ и доказывалось, что ничего другого быть не может.

Если попытаться эксплицировать его астрономическую программу, то она будет выглядеть так: необходимо вложить одна в другую определенное число гомоцентрических сфер, придать каждой из них

равномерное вращение вокруг выбранной должным образом оси и скомбинировать эти движения так, чтобы результирующее движение светила, прикрепленного к сфере, совпадало с его видимым движением. Весь комплекс сфер должен быть организован таким образом, чтобы движение одной было согласовано с каждой последующей. Эта программа Евдокса первая в астрономии (за исключением свидетельств о разложении движения Солнца Пифагором) содержит требование "спасения явлений", а также стремление истолковывать кажущееся движение как являющееся истинное движение. Аристотель (384-322 гг. до новой эры) в своей астрономии сохраняет оба принципа - "спасение явлений" и гомоцентрические сферы. Оригинальным вкладом Аристотеля в понимание принципа спасения явлений было философское обоснование требования истолковывать видимое движение как являющееся истинное. А вкладом его в теорию гомоцентрических сфер было физическое обоснование принципа статического геоцентризма. Рассмотрим внимательно оба принципа. Основой принципа спасения явлений, его обоснованием служила у Аристотеля его метафизика, в частности, его решение Проблемы отношения чувственного бытия к бытию идеальному. Для Аристотеля, так же, как и для Платона, светила - боги, но боги, постигаемые не только через число и фигуру, но и визуально, через чувство, через ощущение. Аристотель делит мир на две качественно разнородные области: надлунную и подлунную. Первый - мир вечного кругового движения небесных тел, состоящих из эфира, второй - мир четырех элементов, в центре которого находится Земля. "Наблюдение показывает, что все (небесные тела), обладающие круговым движением, за исключением первой сферы, запаздывают и движутся несколькими движениями. Поэтому и Земля - движется ли она вокруг центра или находясь в центре - по необходимости должна двигаться двумя движениями. Если же это так, то должны происходить отклонения и попятные движения неподвижных звезд. Однако этого не наблюдается: одни и те же звезды всегда восходят и заходят в одних и тех же местах Земли". Если Евдокс и Каллипп использовали для описания движения светил систему нескольких сфер, но для каждого отдельного светила это был совершенно независимый механизм, то Аристотеля интересует прежде всего проблема взаимодействия сфер. В результате система мира Аристотеля выглядит следующим образом. Центром всех сфер является неподвижная Земля. Вокруг нее располагаются вложенные друг в друга сферы. Их порядок тот же, что и у Евдокса и Каллиппа: над Землей идут сферы Луны, Солнца, Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна и, наконец, сфера неподвижных звезд. Между системами сфер Сатурна и Юпитера, Юпитера и Марса Аристотель помещает по 3 компенсирующие сферы и по 4 сферы между каждыми другими системами сфер светил. Таким образом, в целом число различных сфер достигает 55. Система гомоцентрических сфер не решала и не могла решить проблемы объяснения всей совокупности астрономических

явлений. Уже во времена Евдокса и Аристотеля существовали эмпирические данные о том, что расстояния планет от Земли не остаются постоянными, а изменяются, в то время как в системе гомоцентрических сфер расстояние от некоторого светила до Земли с необходимостью предполагалось неизменным. Однако лишь Аристарх Самосский (310-230 гг. до новой эры) предложил геокинетическую систему мира, в которой Земля вращалась не только вокруг своей оси, но и вокруг Солнца. Эта система получила широкую известность, и о ней мы знаем благодаря Архимеду (287- 212 гг. до новой эры), изложившему основную идею Аристарха в своем сочинении "Исчисление песчинок", а также Плутарху. Клавдий Птолемей (90-160 гг.), крупнейший греческий математик, перенимает у Аристотеля принцип геоцентризма и также дает метафизическое обоснование этого принципа на основании аристотелевской физики, но принцип спасения явлений понимает как чисто математическую задачу. Земля находится в центре большой окружности, называемой деферентом, по которой равномерно движется точка S, являющаяся центром второй, меньшей окружности, называемой эпициклом. Птолемеем была создана астрономическая система, просуществовавшая вплоть до Коперника. Согласно этой системе вокруг неподвижно покоящейся Земли происходит вращение светил, причем все они, за исключением Солнца, движутся по эпициклам и деферентам, являющимся эксцентами. Солнце, единственное из всех, движется только по эксцентру.

В греческой астрономии были и другие модели, например (Птолемей) деференты (окружности) по которым движутся центры эпициклов (окружности, по которым равномерно движутся уже сами планеты). В большинстве случаев в центре была Земля. У модели Аристарха Самосского в центре Солнце. У пифагорейцев все движется вокруг центрального огня.

Серьезная математизация наук, в том числе астрономии и географии. Также медицина посредством астрологии. Вообще все связано, целостный, математически выстроенный космос, следовательно, математика должна быть и в науках, его описывающих.

Вопрос 6

Наука в средние века (I): христианство и наука. Специфика христианства и двойственность его роли в развитии науки. Символическое истолкование «книги природы».

Антиматематизм евангелия и образ Бога-геометра. Науки в контексте библейской экзегетики.

4 характеристики, отличающие научное знание.

1. Объективность
2. Системность
3. Обоснованность
4. Стремление к неограниченному расширению сферы знания.

Первые две черты присутствуют уже в древних царствах. Стремление дать обоснование научному знанию обнаружено в античной науке (греко-римской науке). Четвертая черта связана с появлением на исторической арене христианства. Хронологически этот период связывают с тем, что называют средними веками.

Термины и хронологические рамки.

Христианство появляется на культурной арене в 1 году по рождеству христову, а точнее, это 40-60е годы первого века и это связано с миссионерской деятельностью Апостола Павла и с теми общинами, которые он основывает в разных городах Римской империи. Тем не менее, когда говорят о средних веках, имеют в виду немного более поздний период, то есть 4 в н.э. Это связано с тем, что именно на протяжении 4 века христианство получает главенствующее место в культуре римской века. В начале 4ого века это только прекращение гонений на христиан, а конец века это уже запрещение всех остальных религиозных культур. То есть это век стремительного развертывания социальной роли в христианства в обществе того времени. Завершение эпохи средних веков это условно 15 век. В 15 веке произошло много значимых событий: падение Константинополя, изгнание арабов из Испании, открытие Америки,... . По целому ряду направлений в культур 15 век оказывается переломным.

По поводу терминологии. Термин «средние века» явно оценочный. Он появляется в эпоху Возрождения, которая сменяет средние века и специфически их воспринимает. Люди в эпоху возрождения ощущали свою прямую преемственность с античным языческим миром и то, что отделяло их от этого античного мира воспринималось как промежуточная эпоха, лишенная каких-либо ценностей. О средних веках говорят «темные века». Первоначально это выражение пустил в ход Франческо Петрарка. Имеется ввиду эпоха с 4 по 15 век. Интересно, что в эпоху нового времени, в эпоху просвещения и отчасти 19 века сохранялся взгляд на средневековые как на «темное время», период

застоя, упадка культуры и науки. Но в 20 веке, когда стали более внимательно исследовать историю культуры этого периода, довольно быстро обнаружилось, что если мы хотим сохранить имя «темных веков» за каким-то периодом, то временной размер этого периода стремительно уменьшается. Сейчас, говоря о «темных веках», говорят о двух веках: середина 6-середина 8ого века, причем исключительно о территориях запада (бывшая территория западной римской империи). На небольшом участке в маленький период можно говорить о «темных веках», и то нельзя думать, что бегали дикие орды и больше ничего не было. Во-первых, эти варварские государства были в определенной степени христианизированы, и появлялся ряд текстов высокой культуры (законы, хроники, поэзий, жития, и даже тексты по географии). Но в общем, все это сведено к минимуму в этом маленьком периоде.

Основные тенденции, связанные с восприятием средних веков в последние сто лет состоят в том, что они все меньше выглядят «темными». В них замечают все больше разных интересных черт.

Нужно обратить внимание на то, что развитие науки связано с христианством. Но требуются некоторые оговорки. Во-первых, наука продолжает развиваться в таких культурах, как Индия или Китай или Америки, с которой столкнулись европейцы, плывя в Индию. Кроме того, если говорить о христианстве, то приходится говорить о том, что примерно с 4ого века римская империя раскалывается на две части : западную и восточную, что соответствует разделению западного христианства (католицизма) и восточного (православия). Правда, западная римская империя пала под натиском варваров, которые начали почти сразу христианизироваться, а дальше стали постепенно восстанавливать свою культуру. Уже с конца 8ого - 9ом веке мы наблюдаем то, что называют каролингским возрождением. Дальше восстановление богатой сложной культуры идет по нарастающей.

Еще один момент: когда мы говорим о христианской культуре средних веков, нам нужно различать западную группу и Византию. Правда в восточном христианстве, в византийской империи не очень много ярких явлений, по крайней мере в отношении естествознания. Хотя, в 6 веке постройка храма святой Софии в Константинополе, который потрясал и архитектурно и в художественном отношении, и являл собой высокий уровень культуры и технических знаний. Можно назвать нескольких ученых, но очень серьезных прорывов не было. Больше было богословских споров, чем естествознания.

Специфика христианства и двойственность его роли в развитии науки.

Взаимоотношение науки и христианства.

Будем говорить о науке западной Европы, связанной с католичеством, латинским языком и остальными культурными явлениями, которые были характерны для этой территории.

Дело в том, что ситуация во взаимоотношениях **двойственная**. С одной стороны, можно сформулировать тезис о том, что **христианство тормозило развитие науки** и привести аргументы в поддержку. С другой стороны, как было выяснено в ходе исследования ряда историков науки 20ого века, парадоксальным образом, наука в том виде, в котором она возникнет в 17 веке, и в котором она будет активно развиваться в 18, 19 и 20ом веках, в своей основе имеет целый ряд предпосылок, которые появляются именно благодаря христианству. То есть можно сформулировать и другой тезис, что **христианство явилось необходимой предпосылкой современной науки**. Это не всегда видно и бросается в глаза но историко-культурные исследования это вскрывают. **Эта двойственность связана с тем, что христианство несло в себе иное понимание бога мира и человека чем то понимание, которое имело место в греко-римской античности.**

Аргументы в пользу того, что христианство тормозило развитие науки

Что же поменялось?

1. **Принципиально поменялось понимание бога.** Бог оказался чем-то значительно более высоким, великим, содержательным, значимым и центральным чем это было в античной науке и философии.

Для античности:

основным и центральным является представление о космосе, о мире. Этот мир мыслится в античности как некое иерархически сложно устроенное целое, вообще говоря, вечное и неизменное в своей основной структуре. При этом, если речь идет о божественном или о богах, то они воспринимаются, как правило, как часть единой космической структуры. Да, это вершина или центр этой структуры, но тем не менее скорее ее часть.

Для христианства:

христианство ставит бога на неизмеримую высоту по сравнению с миром. Бог возвышается над этим миром, являясь чем-то вне-мирным, над-мирным, превосходящим этот мир. Более того, античный космос, который мыслился цельным и самодостаточным, утрачивает

самодостаточность. Без бога мир является просто ничем и существовать не может. Он существует только потому, что бог пожелал, чтобы он существовал. В этом смысле статус мира понизился. Но тогда и статус науки, которая изучает этот мир, вроде бы тоже понизился. И в самом деле, наукой в средние века в точном смысле слова, то есть самым важным и достоверным знанием, конечно, было знание о боге, а не о мире, то есть теология. Источники знания о боге очень не похожи на источники знаний о космосе в античном понимании, потому что для христианской картины мира бог для человека непостижим. Бог постижим лишь в той мере, в какой он пожелает сам себя человеку открыть, то есть в той мере, в которой имеет место откровенное знание. Именно поэтому для христианской культуры столь важна библия. В этом смысле основным источником теологических знаний является авторитет некоторого откровенного знания. Ничего похожего мы не находим в античности. Ни один текст не получает такого статуса, какой в христианской культуре имеет священное писание.

1. Меняется представление о человеке.

Для античной картины мира:

человек является частью космоса, причем частью не самой совершенной. Человек разумен, но небесные тела более разумны, чем человек. Человек занимает свою нишу, не самую низкую, не самую высокую в мироздании. Главное его призвание – не высовываться из этой ячейки, соблюдать положенную ему меру. Тогда он будет прекрасен, счастлив и т.д. Конечно, это не единственный взгляд, в античности очень пестрое представление о человеке. Но даже если рассмотреть вдохновенную картину платоновского диалога “Тимей”, где действительно говорится о божественности душ, индивидуальные души – не самое совершенное, что есть. Сначала из смеси, которую приготавливает демиург, он создает душу мира, а потом из остатков уже индивидуальные души.

В христианстве картина принципиально меняется:

с одной стороны, человек – часть этого мира. Человек – часть творения, но совершенно особенная. Эта идея присутствует уже в иудаизме. Действительно, человек высшее, что есть в мире. Мир сотворен для человека. Именно сотворением человека завершается сотворение мира. Когда Бог приводит к Адаму всех живых существ, чтобы тот дал им имена. В ветхозаветной культуре имя дает господин и хозяин. Центральная мысль христианства – то, что бог становится человеком.

Для философской теологии античности это невообразимо. В неоплатонизме была совершенно обратная ситуация. Да, все со всем связано, но человек может вернуться и приобщиться к божественному, только утратив самого себя, перестав быть индивидом. Тогда он поднимется на высшие онтологические этажи.

Бог становится человеком для людей, принимает на себя страдания, смерть для человека. Несмотря на то, что бог превосходит мир, человек настолько для него важен и ценен. Причем ценна не идея человека вообще, а каждый отдельный человек. Более того, если мы посмотрим в Евангелие, то мы увидим, что он призван быть также совершенен, как бог. Человек стремится к максимальному совершенству. В основной онтологической триаде бог-мир-человек, мир начинает играть второстепенную роль. Все, что происходит – отношения между богом и человеком. Мир – просто среда для этих отношений. Для средних веков характерно, **отношение к миру природы как к системе символов**, которые могут быть прочтены в контексте отношения бога и человека. В этой картине не остается места для естествознания. Зачем оно? Все центральные ключевые смыслы обходят вопросы античного естествознания.

Антиматематизм евангелия

Если попробовать посмотреть, как занятия математикой должны выглядеть с точки зрения евангелия, мы увидим в нем антиматематический смысл. В самом деле, евангелие говорит об отношениях бога и человека в категориях любви, жертвы, и так далее, но все эти категории совершенно не подлежат расчету, и это подчеркивается. Основная из коллизий евангелия строится на том, что основным оппонентом Христа были фарисеи. Мы их привыкли воспринимать как лицемеров, как символ показной набожности, но они были совсем не такие. Фарисеи во времена Христа это лучшая часть иудейского общества, для которых исполнения закона очень было серьезно. Почему же они не устраивают Христа? Они строят и рассчитывают свои отношения с богом. В притче о фарисее, который благодарит, господа за то, что он праведен.

два человека вошли в храм помолиться: один фарисей, а другой мытарь.

¹¹ Фарисей, став, молился сам в себе так: Боже! благодарю Тебя, что я не таков, как прочие люди, грабители, обидчики, прелюбодеи, или как этот мытарь: ¹² пощусь два раза в неделю, даю десятую часть из всего, что приобретаю.

¹³ Мытарь же, стоя вдали, не смел даже поднять глаз на небо; но, ударяя себя в грудь, говорил: Боже! будь милостив ко мне грешнику!

¹⁴ Сказываю вам, что сей пошёл оправданным в дом свой более, нежели тот: ибо всякий, возвышающий сам себя, унижен будет, а унижающий себя возвысится.

С точки зрения фарисеев, правильность была набором конкретных действий, выполнив которые человек мог считать себя правильным. В христианстве это невозможно. Ни один христианин не может сказать, что он выполнил то, к чему его призывают. «До скольких раз прощать брата моего? До семи ли?» «До семидежды семи» (то есть неограниченное количество). Образ фарисейского благочестия не совсем соответствует реальному фарисейству, но тем не менее там было все рассчитано. Этот момент здесь и отрицается. Бог дает человеку милость не по расчету. Бог не считается с человеком, и человек призван не считаться с другими людьми. Прощать сверх меры.

Так как весь мир завязан на человеке, этот принцип распространяется для всего мира. Нет в нем места для расчетов.

В Ветхом завете более благоприятная картина.

В ветхом завете можно найти книгу примудрости Соломона, в которой написано: «Ты все расположил по мере, числу и весу». Здесь уже связь с тем богом, который имел место в античности. Эта триада есть у Платона в том же виде. **Демиург** организует мир посредством чисел и геометрических фигур. Так появляется **образ бога-геометра**. Спасительно для науки оказалось то, что христианство не осталось «благой вестью», а стала формироваться в знание и богословие. Тогда оно стало брать на вооружение то, что было в античности. Система христианской учености это компромисс между античными представлениями и христианской «благой вестью», попытка адаптировать одно к другому. Удастся это не до конца, но, так или иначе, сложное переплетение разнородных идей в культуре средних веков сохранится на протяжении всего времени. Любой интеллектуал этой эпохи находится между двумя центрами притяжения: священным писанием и античными текстами.

Доводы в пользу того, что христианство способствовало развитию науки.

Христианство содержало в себе значительно более сильную монотеистическую тенденцию, чем в античности.

В самом деле, **античный космос** мыслится как единой целое, но тем не менее, в нем есть очень четко различимые уровни, этажи, и эти этажи оказываются очень разной ценности. (Это видно у Платона, Аристотеля). Есть уровни, которые заслуживают внимания, а есть те, которые нет. Например, для Платона истинным предметом познания является сфера подлинного бытия (эйдосов). Чувственно воспринимаемо дает нам лишь повод вспомнить о подлинном бытии. У него нет смысла, это грязь, о нем нет знания. Это предмет недостойный внимания. У Аристотеля знание касается только общего, а все единичного относится к случайному и о нем знания нет. Аристотеля занимает только типическое, повторяющееся. До некоторой степени эти черты наследуют современные науки.

Поскольку античный космос вечный, нет единого творца, который отвечал бы за все. Даже в диалоге «Тимей», говорящем о демиурге, видим, что демиург занят не столько созданием, сколько упорядочиванием мира посредством чисел и геометрии. Он это не создавал и за это не ответственен.

В христианской картине мира ничего подобного нет. Здесь бог сотворил мир из ничего. Бог является единственным источником всего, что есть в мире. А раз бог счел достойным это создать, то это заслуживает внимания. Наш мир искажен грехом, но как только мы попробуем указать на плохость этого мира, на то, что от греха, нам вряд ли это удастся. Зло это нетворческое начало. Оно лишь вносит тонкое искажение того, что создано богом.

Античный космос делился на этажи, здесь такого разделения нет. У всего здания есть единый создатель. Отсюда предпосылка о том, что **мир подчинен единому универсальному закону**. Кроме того, **появляется интерес к единичному и индивидуальному, а не только к общему**. В античном мире ничего не происходит, все уже произошло. Все, о чем стоит говорить есть повтор неких существующих форм. Остальное – случайное. В христианской картине мира **появляется представление о непредсказуемом развитии**, которое к чему-то приведет.

В античности главную роль играет разум. Свобода воспринимается как некое случайное отклонение вокруг устойчивых форм. Особой ценностью она не обладает. В христианстве **свобода и категория воли получают**

очень серьезное развитие. Хотя у Аристотеля был термин «воля», но у него это некое инстинктивное стремление (например, питаться) и воля=разум. А в христианстве **воля связана с выбором.** Выбор совершенно необязательно рационально обоснован, иначе зачем выбирать? В христианстве человек выбирает бога не потому, что бог это такая невероятная сила, и он просто не может его не выбрать. Еще как может не выбрать. Выбор этот связан с состоянием сердца, выбор по любви. Подробные картины загробной жизни это нехристианская вещь. Евангелие не стремится дать четкие знания про иную жизнь.

Итак, свобода, воля вышли на первый план.

Появляется возможность другого отношения к миру и другого понимания статуса знания в этом мире.

Вопрос 7

Наука в средние века (II): наука у арабов и в позднем европейском средневековье. Цикл семи свободных искусств.

Арабский халифат и арабская наука. Средневековые европейские университеты и монашеские ордена.

Францисканство и научная методология Оксфордской школы (Р. Гроссетест и Р. Бэкон).

Цикл семи свободных искусств

Говоря о предпосылках к развитию науки в христианстве, отметим несколько очень важных авторов. Самый важный автор для Запада –

Августин Аврелий (4-5 вв). Он стоит у истоков средневековой культуры. Обратим внимание на два его трактата: «О порядке» и «О христианской науке». Для того, кто учится наука это дисциплина, для того, кто учит это доктрина. В этих произведениях Августин делает три вещи:

1. В трактате о «Христианской науке» он рассуждает так: он пытается доказать, что **христианину науки нужны.** Из Евангелия можно было сделать обратный вывод. Он приводит доступные аргументы. Например, слушателям понятно, что им нужно читать и понимать текст священного писания. Значит, языки полезно изучать. Чтобы его адекватно понимать, нужны и географические знания, и знания о растениях и животных. Нужна

и математика, иначе будет непонятно, почему Бог сотворил мир не за 5 дней, а за 6 (у него ответ, что это первое совершенное число, равно сумме делителей). Или почему Христос прибывал в пустыне 40 дней? Откуда число 40? У Августина вытекает, что это число полноты испытаний: $40 = 4 \cdot 10$, $10 = 3 + 7$, $7 = 3 + 4$ и для всех чисел есть символические толкования. Короче, арифметику знать полезно.

2. В трактате «О порядке» впервые появляется концепция основного круга общеобразовательных дисциплин, который состоит из двух частей: математических и языковой. Все это вместе образует **7 свободных искусств**. Впервые окончательно и бесповоротно цикл семи свободных искусств приведен и обоснован. (Там есть некоторая теория, почему именно эти дисциплины). Августин опирался на платоническую и неоплатоническую традицию. Там все уже для него было заготовлено. Тривиум: грамматика, риторика и диалектика. Квадривиум состоял из арифметики, геометрии, астрономии и музыки.

Еще одна ключевая фигура – **Бозций** (рубеж 5-6 вв). Он перевел на латынь ряд греческих текстов (Аристотель, руководство по основным дисциплинам квадривиума). Именно они имели очень большое значения в раннем средневековье, потому что текстов было немного. Помимо этого появляется целый ряд энциклопедий. К периоду самых темных веков относится книга «Этимологии», состояла из 20 томов, написанная Исидором Севильским, испанским интеллектуалом. Она охватывала почти весь спектр знаний, которые были на тот момент. Даже в небольшой промежуток с середины 6 по середину 7ого века тоже много всего произошло. Языческие философские школы, в первую очередь Платоновскую академию закрывают в 529 году. Ее основные преподаватели (около 7 человек) уезжают, и именно в изгнании один из них, Симплиций, пишет свои знаменитые комментарии, некоторые до нас дошли и служат источником уникальной информации. И это 6ой век!

Уже с конце 8ого-9ом веке начинается культурный подъем. В первую очередь, основным центром оказывается двор франкского короля Карла Великого, при котором возникает кружок интеллектуалов. Они делают переводы, возникает интерес к циклу 7 свободных искусств. К этому кружку относится крупный философ [Иоанн Скот Эриугена](#) и энциклопедист Рабан Мавр. Рабан ничего нового нам не говорит, но он воспроизводит эти знания и делает их доступными.

В 10-11 вв главное, что происходит в сфере науки : на западе появляются тексты античной классики философской науки. Их переводят с арабского. Вместе с теми текстами поступают и тексты самих арабских ученых. Отчасти это комментарии, отчасти самостоятельные трактаты. На протяжении нескольких веков эти тексты начинают читать и начинается движение мысли. Раньше были доступны только небольшие части текстов Аристотеля, «Тимей» Платона был тоже доступен не полностью. А уже к 12-13ому веку поучили полные тексты Аристотеля, неоплатоников, Евклида, Птолемея, Гиппократы, - основные научные тексты.

Арабская наука

Так же как на западе языком образованных людей была латынь, в восточной греческий, в исламском мире – арабский. Арабская наука испытывает подъем как раз тогда, когда наука в западной европе переживает максимальный упадок. В 12-13 ом веке все вернулось на свои места, и научный центр снова стала западная Европа. Арабская наука не христианская, а связана с исламом. Хотя здесь много сходств, так как ислам принадлежит к тому же типу, что и иудаизм и христианство (авраамические религии, монотеистические), и имеют много общего, если не вдаваться в детали. Если в 4ом веке христианство завоевывает прочные позиции в римской империи, в 5ом веке западная римская империя прекращает существовать под натиском варваров, в 7ом веке возникает в результате деятельности пророка Мухамеда ислам и мусульманство. Сначала на аравийском полуострове. Но эта новая религия оказывается активной в культурном отношении и в 7-9 вв мусульмане ведут активную завоевательную политику, в результате чего возникает **арабский или исламский халифат**, охватывающий огромную территорию от Аравийского полуострова до Испании включительно. На период с конца 8ого и до 11 века приходится максимальный расцвет науки. Столица в этот период находилась в Багдаде, и здесь проводится активная культурная политика халифом, которая связана с добыванием и покупкой рукописей, с поддержкой и финансированием деятельности ученых, переводческой деятельности на арабский язык, с проведением исследований. Все это приводит к потрясающему взлету. С одной стороны, арабские ученые предстают как развиватели, комментаторы того, что они получают от античности, причем наибольшим образом их интересует философия, и наибольшее влияние имеет Аристотель, Платон и неоплатоники, медицина, оптика, математика, астрономия,

оккультные дисциплины, такие, как алхимия и магия. Интерес к алхимии вообще очень характерен для эпохи средних веков. Алхимия является по ряду своих черт детищем александрийской эпохи, когда она была основным центром, и, начиная со 2ого века н.э. и дальше, все это вместе с научным материалом попадает в руки арабских ученых. Эти ученые не только переводят, но и пишут блестящие комментарии, продумывают и развивают в разных направлениях те идеи, которые содержались у греческих философов и ученых. Им удается получить целый ряд блестящих достижений в области оптики, в области астрономии и механики. Очень много удается сделать в области техники. Кроме того, арабский халифат распространялся не только на запад, но и на восток и взаимодействовал определенным образом с культурными достижениями Индии и Китая.

Но как ни парадоксально, не из арабского мира вырастает современная наука (наука, которая стала достоянием всех людей, а не отдельных стран и культур). За взлетом арабской науки в 12-13 вв, начинается ее постепенный упадок. Это происходит по разным причинам. Во-первых, все-таки в исламском мире не удается найти продуманной формы взаимоотношений между античной наукой и собственно исламом. В частности, исследования арабских ученых испытывают все большее давление со стороны радикально настроенных исламских кругов. Во-вторых, оказалось, что арабская наука была плохо социально интегрирована. То есть это были отдельные ученые, которые существовали за счет того, что их деятельности благоволил правитель, но как только он переставал это делать, их деятельность по понятным экономическим и социальным причинам просто прекратилась, поскольку других серьезных укорененностей наука в культуре не имела. Дело в том, что арабские ученые могли быть связаны системой преподавания, но это была система Медресе, соответственно преподавали они не ту науку, которую развивали, а традиционные предметы для исламского образования. Эти предметы никуда не делись. Существовавшая помимо этого преподавания античная деятельность, связанная с античными традициями, начала идти на спад. Сам арабский халифат к середине 13ого века пал под натиском монголов, что ускорило упадок арабской науки.

Наука в западной Европе в позднем средневековье.

13-14 вв. Несколько важных вещей. Во-первых, возникают несколько университетов. Самый важный для нашей истории **Оксфордский**

университет (12 век) и Парижский университет (12-13 век). Во-вторых, возникает инквизиция (католическо-церковный суд, занимающийся вопросами, связанными с ересью), и в третьих, возникают два очень важных монашеских ордена. Дело в том, что в средние века наукой занимались в основном монахи. Это **доминиканский и францисканский ордена.** Знаменитые доминиканцы: Альберт Великий и его ученик Фома Аквинский. Они с одной стороны, профессора Сорбонны, а с другой – монахи.

Францисканцы тоже преподавали в Париже и в Оксфорде, но, в основном, именно Оксфордская школа связана с ними. Для них была характерна, с одной стороны, тенденция вернуться от античного происхождения умозрительных схем к простоте истины Христовой. Основная идея Франциска состояла в восприятии всерьез того, что говорится в евангелие, и в том, чтобы жить по евангелию (помогать ближнему, нести благую весть, делать это с любовью, радостью, ...). Сам Святой Франциск был весьма поэтической личностью и весьма неравнодушной к природе. Это не только «брат солнце» или «брат ветер», но и травы, и цветочки, и птички, и звери... . Любовный взгляд на мир охватывал не только людей, но и природу. В этом смысле у францисканцев мы увидим практическую ориентацию знания. С одной стороны, когда францисканство оформилось как направление, как орден, когда его представители стали учеными, они, конечно, впитали в себя и античную традицию. Например, было особенное влияние текстов Августина. С другой стороны, было представление, что христианство должно было быть практикой. Оно должно быть знанием, которое служит человеку. Отношение христианина к людям несимметрично: к себе и к другому человеку разное. К себе – строго, к другому – щедро и сострадательно. Поэтому, для францисканских ученых наука должна помогать человеку обустроить свою жизнь.

Далее, францисканские ученые (англичане, шотландцы и ирландцы) имели те же особенности, которые мы увидим у ученых Британии 17-18 и 19-го веков. У них четко выражены **эмпирические тенденции.** Они подчеркивают роль опыта в познании, делают акцент на индивидуальном, а не на общем. В этом смысле характерная позиция Уильяма Оккама в споре по проблеме универсалий, к которой Оккам принимал сторону номинализма (скорее, чем реализма). Ньютоновское «гипотез не измышляю» для них также характерно. Бог не просто действует, а действует максимально экономно, достигает своей цели самым прямым и кратчайшим путем. Отсюда принципы экономии мышления.

Родоначальник оксфордской школы, **Роберт Гроссетест**, формирует идею **эксперимента**. Эмпирическая методология была в античности (Аристотель, «Вторая аналитика»). Индуктивное положение дополнялось дедукцией. Из опыта угадываем общее положение, затем осуществляем некоторый вывод. Оксфордцы особо подчеркивали роль опыта. Роберт формулирует идею эксперимента. Вроде ничего нового он не говорит по сравнению с Аристотелем, который говорил, что мы не можем рассматривать мир во всем многообразии, поэтому мы выделяем один аспект, а от остального отвлекаемся. Роберт применяет это для опыта. Так он формирует идею избирательного эксперимента. Он приводит такой пример: принятие какого-то лекарства вызывает некий эффект. Возможно, человек еще что-то съел, принимал другие лекарства. Как же понять, дает ли именно это вещество такой эффект? Для этого надо давать только одно вещество. Сначала выхватили некую догадку, потом пытаемся проверить на более искусственно созданных ситуациях. Это 13 век!

Другая идея оксфордцев (ученик Роберта Гроссетеста, Роджер Бэкон (Не Фрэнсис! Фрэнсис жил в 17ом веке)) - подчеркивать не только роль опытов, но **и роль математики**. Их взгляд на математику тоже подчерпнут из античности. Математика как образец обосновывающего знания, была еще у Галена. Может показаться, что физика Аристотеля чисто качественная. Но на самом деле это тоже не так. У него в состав математики входит не только арифметика, геометрия, астрономия и музыка, но и оптика и механика (смешанные дисциплины). Роберт Гроссетест строит очень яркую концепцию, используя ряд источников: Аристотель (его тогда изучали все), Августин (неоплатонизм, с особым вниманием на умообразное созерцания. Теория элиминации: наше мышление возможно только потому, что есть высший божественный разум. Как солнце, которое позволяет нам видеть), греко-арабская математика (оптика, астрономия).

Роберт создает красивую метафизику света. Пишет трактат «О свете или начале форм». Основная идея: каким образом бог создает мир? Сначала первую световую точку, которая как зачаток первоматерии всего, что есть в мире. Затем по законам оптики из этой точки распространяется свет, который некоторым образом преобразуется и образует весь мир. То есть мир - из света, который подчиняется геометрической оптике. Геометрия оказалась зашита в основу мироздания. Поэтому оптика воспринималась метафизически, была наукой о мистическом, связанным с природой бога.

Идеи оксфордской школы повлияли активно на Париж. Там появились авторы, которые наследуют эти идеи (Жан Буридан и Николай Орем). Когда этих авторов обнаружили историки науки, они были удивлены, что все идеи поздних веков были уже здесь. Но ведь новое в культуре это всегда тонкое смещение акцентов в том, что уже было. И эти авторы опирались на античность, но по-другому расставляли акценты, и в результате получалось что-то новое. На самом деле, такой оптимизм неоправдан: в средневековье уже все есть, но в зачаточном виде.

Вопрос 8

Наука в эпоху Возрождения и научная революция XVII века (I): разрушение антично-средневекового иерархического космоса. Гуманизм и секуляризация. Роль реформации и контрреформации для истории науки. Отказ от геоцентризма и признание бесконечности мира. Великие географические открытия.

В эпоху Возрождения вновь занимает почетное место классическая античность, обычно противопоставляющаяся Темным Векам (которые так названы одним из первых гуманистов - Петраркой).

Одной из характерных черт эпохи стала секуляризация, т.е. процесс, в итоге которого наука и культура перестают быть прерогативой Церкви, формируется светская культура, независимая от монашества (бывшего основным носителем науки и культуры в Церкви), церковных школ. Человек в короткий срок, совершив грандиозный научно-технический рывок, увеличив свою мощь, стал менее зависеть от условий внешнего мира, почувствовал себя более свободным и уверенным. А потому старая христианская доктрина, по которой он вместе со всем миром - всего лишь творение Бога и целиком подчиняется ему, перестала соответствовать изменившимся историческим условиям. Необходимо было создать другое мировоззрение, которое удовлетворяло бы идейным запросам новой эпохи и в котором человек был бы более свободным и значительным существом, являлся бы не созданием потустороннего Творца, но частицей несотворенной, а потому вечной природы. В результате этого начинают появляться независимые школы и кружки, как, например, первые кружки гуманистов. Однако стоит отметить, что связь с

религией как таковой не разрывалась, т.е. это была просто автономия, но не протест против неё.

Вторым важным аспектом стало появление движения гуманизма. Основное внимание гуманисты уделяли не Богу, как это обычно делалось, но человеку. Отношение гуманистов к человеку было религиозным, он стал сакральным предметом, на него перенеслись представления, сформированные в средние века по отношению к Богу. Гуманисты в первую очередь интересовались словесностью, многие их произведения считались в первую очередь литературной работой, которая обычно писалась в двух основных направлениях – морально-нравственной и политической философии. Один из ярких примеров образа человека у гуманистов – «Речь о достоинстве человека» Джованни Мирандола. Легко проследить сильное влияние античности, например, Бог-Творец создает мир, который похож на античный космос, являющийся иерархическим (мир делится на высшие и низшие сферы и каждая сфера населяется подобающими существами). Однако при этом античные взгляды смешиваются с христианскими. Например, у Мирандола одинаково важны Моисей и Тимей: «...завершив все дела, как свидетельствуют Моисей и Тимей...» (в контексте создания мира Творцом). Более того, гуманистическая позиция частично оказывается в согласии со многими другими, такими, как арабская, или с некоторыми мистическими течениями (Гермес Трисмегист, Каббала).

Иерархическое устройство мира, которое присуще как античности, так и концу Средневековья (яркий пример тому Данте Алигьери и «Божественная Комедия») начинает понемногу исчезать в произведениях гуманистов. Так, создав строго иерархичный мир, столь похожий на древнегреческий космос Бог-Творец затем создает Человека, основной смысл которого – не соблюдать иерархию космоса. Человек поставлен вне (и даже в каком-то смысле над) этой иерархии, он единственный, кто может разделить с Богом восхищение этим миром, тот, кто в первую очередь характеризуется собственной свободой: «...он не земной и не небесный, не смертный и не бессмертный, это все дано ему выбирать...». Это также подчеркивает уже упоминавшуюся секуляризацию, гуманисты предлагают восхититься Человеком и его свободой, а не Богом, который отступает на второй план. Качества Творца переносятся на Человека, постепенно появляется идеал Человека-Творца (художник эпохи Возрождения), который занимается и наукой, и искусством, который является и практиком и теоретиком.

Одним из важных событий середины-конца рассматриваемой эпохи была Реформация. Если попытаться кратко изложить её суть, то для реформации 16-17 века в центре внимания стояло отрицание иерархии. На протяжении всего Средневековья церковь играла значительную роль в жизни общества, идеально вписываясь в господствующий на Западе феодальный строй. Полагалось, что иерархическое устройство Церкви отражает иерархию небесную, по крайней мере в своем идеализированном варианте, то есть представления об иерархичности мира были своего рода узакониванием Церкви и её структуры. Однако набирала силу идея, что Бог делает все сам, без посредников, потому и каждый человек может сам связываться с ним, что служило серьёзной мотивацией для перемен.

Критический дух эпохи Возрождения позволил по-новому взглянуть на все явления культуры, в том числе и на религию. Упор Возрождения на индивидуальность и личную ответственность помог критически пересмотреть церковную структуру, а мода на древние рукописи и первоисточники обратила внимание людей на несоответствие первохристианства и современной церкви. Люди с пробуждённым рассудком и мирским мировоззрением становились критически настроенными к религиозной жизни их времени в лице католической церкви.

Представители данного направления – Мартин Лютер, Томас Монцер, Жан Кальвин, Джон Усенлиф, Эразм Роттердамский и др. – стремились коренным образом пересмотреть церковную идеологию и взаимоотношение между верующими и Церковью.

Именно разрушение иерархии считают зачастую ключевым элементом перемен, произошедших во время Возрождения, из-за неё описываемый мир претерпевает серьёзные изменения, что, разумеется, оказывает влияние и на науку.

Католический мир, который объединял все народы Западной Европы под духовным руководством папы римского, прекратил существование. Единая католическая церковь была заменена множеством национальных церквей, которые часто находились в зависимости от светских правителей, тогда как раньше клирики могли апеллировать к папе в качестве арбитра. С другой стороны, национальные церкви способствовали росту национального сознания народов Европы. При этом существенно повысился культурный и образовательный уровень жителей Северной Европы, которая до этого была как бы окраиной Христианского Мира — необходимость изучения

Библии приводила к росту как начальных учебных заведений (в основном в форме церковно-приходских школ), так и высших, что выразилось в создании университетов для подготовки кадров национальных церквей. Для некоторых языков специально была разработана письменность, чтобы иметь возможность издавать на них Библию.

Контрреформация в Западной Европе – католическое движение, возникшее после выдвижения идей Лютера, Кальвина, Цвингли и других реформаторов, имевшее своей целью восстановить престиж католической церкви и веры.

В результате католической реформы Церковь претерпела административные изменения, которые укрепили ее положение. Централизация власти в руках папы, появление семинарий и учебных заведений нового типа и, как следствие, обновление состава духовенства, борьба с явными недостатками, на которые давно обращали внимание многие, все это помогло католической Церкви соответствовать эпохе.

Серьёзные изменения претерпевает представление о бесконечности. Для античности бесконечность была неопределенной, непознаваемой, связанной с хаосом, а космос – это наложение некоторых границ на этот хаос, таким образом, бесконечность была отрицательно окрашена. Однако даже у неоплатоников Благо и Единое приобретают черты бесконечности в смысле мощи, которой они обладают и которую порождают, христианские мыслители продолжают развивать эту концепцию – бесконечность начинает ассоциироваться с Богом, с бесконечной творческой волей, с бесконечным разумом. Гуманизм же, как и прочие идеи, проецирует эту идею с Бога на Человека и на мир. Человек становится чем-то неопределенным и непредсказуемым и мир, который создаётся бесконечным творцом для бесконечного человека, должен быть ему под стать. Так эта концепция заняла своё место, и мир лишился не только иерархичности, но и конечности. Однако, помимо бесконечности космоса, развивается и другой тип бесконечности. Если для исследования неба строится телескоп, то практически одновременно появляются первые микроскопы, сильно меняющие представления о микромире, открывая живой мир, невидимый невооруженному глазу.

Публикация книги Николая Коперника «Об обращении небесных сфер» в 1547 году явилась знаковым событием в науке 16 века.

Коперник критикует теорию эпициклов, не согласующуюся с наблюдениями и не дающую целой картины мироздания: «авторы геоцентрических теорий не смогли определить форму мира и точную соразмерность его частей». Сравнивая систему мира с механизмом, Коперник хотел построить простую модель солнечной системы, ее кинематический механизм. Такой механизм он нашел, относя движения всех планет, в том числе и Земли, к Солнцу. Делая Землю рядовым членом семейства планет, он порывал с аристотелевской и церковной доктринами о противоположности земного и небесного.

Из того, что движение Земли не отражается на видимой картине сферы неподвижных звезд, Коперник принял, что эта сфера чрезвычайно велика по сравнению с размерами орбиты Земли. Сама Вселенная бесконечно велика по сравнению с Землей: «Земля по отношению к небу, как точка к телу, а по величине, как конечное к бесконечному». Он сравнивает отношение Земли и Вселенной с отношением атома к телу. Новое учение о космосе обращает мысль к атомистике. Таким образом, геоцентрическая доктрина была вытеснена гелиоцентрической.

Книга Коперника поставила перед наукой ряд важных проблем. Перед астрономией она поставила задачу проверить соответствие новой теории фактам. Надо было уточнить наблюдения движения планет и выяснить, соответствуют ли эти наблюдения модели Коперника. В случае расхождения возникала задача выяснения его причин: происходят ли они от неправильности самой теории или от того, что теория, верная в своей основе, должна быть уточнена в деталях. И астрономическая наука, и навигационная практика нуждались в оптических приборах, в точных часах, в новых вычислительных средствах. Этим и определялись задачи науки на ближайшие десятилетия.

Теория Коперника нуждалась также и в физическом обосновании кинематической схемы. Естественно возникал вопрос: что связывает «машину мира» в единое целое, планеты с Солнцем, Землю с Луной? Каковы физические причины движения вообще и движения планет в частности? Астрономия нуждалась в механике, и не в той механике, которая была известна древним и по существу была статикой, а в новой механике, в механике движения — динамике. Для развития этой новой механики нужна была новая, динамичная математика.

Так из великого открытия Коперника возникла научная программа, осуществление которой привело к возникновению экспериментального

и математического естествознания, в первую очередь механики и оптики.

Серьёзным препятствием для организации морских путешествий были основанные на учении греческого географа Птолемея географические представления, которые господствовали в средневековой Европе. Птолемей отвергал учение о движении Земли и считал, что Земля стоит неподвижно в центре вселенной; он допускал мысль о шарообразной форме Земли, но утверждал, что где-то на юге Юго-Восточная Азия соединяется с Восточной Африкой, Индийский океан замкнут со всех сторон сушей; таким образом, попасть из Атлантического океана в Индийский и морским путём достигнуть берегов Восточной Азии якобы невозможно. По господствовавшим в средние века воззрениям, заимствованным у античных авторов, Земля делилась на пять климатических поясов, причём считалось, что жизнь возможна только в двух умеренных поясах, у обоих полюсов находятся совершенно безжизненные области вечного холода, а у экватора — пояс страшной жары, где кипит море и сгорают корабли и люди на них.

Однако, с успехами науки и техники в Европе эти представления стали всё больше подвергаться сомнениям. Ещё в XIII в. Марко Поло и другие путешественники доказали, что в действительности восточный берег Азии не простирается бесконечно на восток, как думал Птолемей, а омывается морем. На некоторых картах XV в. Африка была изображена в виде отдельного, суживающегося к югу материка. Гипотеза о шарообразной форме Земли и едином океане, омывающем сушу, высказанная ещё античными учёными, находила в XV в. всё большее число сторонников. На основании этой гипотезы в Европе стали высказывать мысль о возможности достигнуть морским путём восточного побережья Азии, плывя из Европы на запад, через Атлантический океан. В 1410г. французский епископ Пьер д'Альи написал книгу «Картина мира», в которой он приводил высказывания античных и средневековых учёных о шарообразности земли и утверждал, что расстояние от берегов Испании до Индии через океан невелико и может быть пройдено при попутном ветре в несколько дней.

К 15 веку были созданы достаточно надежные для океанского плавания парусные суда (каравеллы), усовершенствованы компас и морские карты, приобретен опыт, необходимый для дальнего мореходства.

Великие географические открытия имели всемирно-историческое значение. Были установлены контуры обитаемых материков, исследована большая часть земной поверхности, было получено представление о размерах Земли. Великие географические открытия дали толчок к развитию не только самой географии, но многих других областей естествознания, предоставив новый обширный материал для ботаники, зоологии, этнографии. В результате Великих географических открытий европейцы впервые познакомились с рядом новых сельскохозяйственных культур (картофель, маис, томаты, табак).

Вопрос 9

Наука в эпоху Возрождения и научная революция XVII века (II): становление классической научной рациональности. От созерцания и мысленного эксперимента к эксперименту реальному. «Книга природы написана на языке математики». Отличия новой математики от античной. Натуральная философия И. Ньютона.

С 16 по 17 век происходит революция в науке, которую можно охарактеризовать двумя знаковыми событиями, соответствующими началу и концу этого периода. Первым из них, является публикация книги Николая Коперника «Об обращении небесных сфер» в 1547 году, а вторым, в некотором смысле завершающим период научной революции – публикация «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона в 1687 году. Если труд Коперника стал причиной к тому, чтобы гелиоцентрическая модель стала господствующей над геоцентрической, то выход труда Ньютона ознаменовал появление классической механики, ставшей впоследствии образцом научного исследования. Мир Ньютона изотропен, однороден, все его точки – равноправны, а покой перестает быть естественным состоянием (для Аристотеля движение возникает лишь тогда, когда тело стремится к своему естественному состоянию – состоянию покоя). В этом мире нет Бога в традиционном понимании, однако до определенной степени его место занимает абсолютное пространство, которое у Ньютона несет сакральный характер. Вообще говоря абсолютное пространство должно удивлять сегодняшних естествоиспытателей, поскольку на самом деле в механику оно пришло из

богословия. Тем не менее нельзя не отметить, что мир становится очень не похож на средневековый космос.

Есть ещё одна важная фигура того времени - Иоганн Кеплер. Он занимался не только астрономией, но и астрологией. Множество усилий он вложил в попытки рассчитать гармонию мира посредством платоновых тел – правильных многогранников, пытался вписывать сферы в многогранники и таким образом описать движение планет, таким образом, оставаясь скорее в классическом ключе. Но он сделал крайне важный ход, разрушавший привычную картину мира, отказавшись от круговых орбит. Это ознаменовало перелом в математике. Античная математика была математикой совершенных тел, она имела дело с правильными фигурами, круговыми орбитами и т.д. Конечно, уже в античности были известны и менее совершенные фигуры, однако было абсолютно невозможно представить, чтобы одна из них описывала совершенный Космос. Кеплер выбирал именно эти, менее совершенные кривые – конические сечения, для описания движения планет (что является первым законом Кеплера). Второй шаг, который он сделал – он отказался от равномерности движения по орбите (второй закон). Таким образом, он закладывает фундамент классического анализа, который получает более-менее оформленный вид у Ньютона. Этот анализ описывает неровные, кривые контуры, фигуры, хотя и описывает их приближением к некоторым совершенным. Тем не менее это явилось важным шагом для математики.

Можно сказать ещё две вещи об отношении к математике. Во-первых, для большинства ученых (на самом деле эта традиция доживет даже до 19 века) математика воспринимается не только как способ описания, но как отображение того как на самом деле устроен мир. Именно поэтому можно зачастую увидеть математиков 18-19 веков, работающих с некоторыми формулами и понятиями, не имеющими строгих определений. Это следствие эвристического принципа, заключающегося в том, что математика отражает наш мир, поэтому, например, кривая обязательно будет дифференцируемой (что, разумеется, не так). Помимо этого математика была инструментом мистическим. Мотивация также понятна – если математика отображает наш мир, то мы можем искать в нем некие математические шифры, и пытаться их разгадывать. Последняя особенность восприятия математики связана с сильным развитием алгебры в эти века. В основном это было связано с большим количеством математических

состязаний, где участникам предлагались различные задачи для решения на скорость, именно в это время появляются формулы для решения кубических уравнений. Поэтому зачастую математика воспринимается ещё и как некая машина для решения задач, действующая автоматически.

Формируется последняя черта, важная для научной деятельности. Мир становится неограниченным, что важно, поскольку наука должна постоянно открывать новые знания, но и человек получает способность постигать его, изменять и подстраивать под себя. Возникает связь науки и технической деятельности, совершенно не присущая античности, во времена которой наука была скорее неким созерцанием, которое если и может дать какой-то результат, то в лучшем случае нечто вроде удовлетворения интеллектуальной потребности. Френсис Бэкон формулирует важный принцип: «знание есть сила». Подлинное знание должно работать на человека, помогать ему преобразовывать и перестраивать в своих собственных интересах себя и мир вокруг него. Это станет важнейшей функцией научного знания для последующих эпох.

Вопрос 10

Эпоха Просвещения и наука. Возникновение и роль Академий наук. Культ научного разума и романтическая реакция на него. Развитие механики и механицизм. Широкое развитие математического анализа. Применение математики и основной космо-тео-антропологический треугольник. Выделение из естественной истории ряда наук – биологии, геологии, химии.

18 век Эпоха Просвещения (конец 18 — начало 19 века).

Обычно следует за сильным интеллектуальным рывком, сделанным группой ученых. Широкая пропаганда неизбежно упрощает данные идеи.

Следует за взлетом культуры 17 века.

Сциентизм проявляется в восхищении наукой, культ науки и человеческого знания. Человек гордится своим знанием и разумностью, свободой, уверен в своей способности решить все возникающие задачи.

18 век — эпоха, когда главные центры научной деятельности, - Академии (находились на государственном содержании).

Англия: после Ньютона намечается застой в науке.

Германия: 30-тилетняя война, включается в научную жизнь во второй половине 18 века.

Франция: Вольтер — связующее звено между философией науки и широкими массами.

Парижская Академия наук (1666 г) До возникновения: научная жизнь заключалась в научной переписке через Францисканского монаха Марена Мерсенна. После его смерти возникла Академия наук.

Лондонское королевское общество (1660 г.)

В Россию идет Просвещение проникают с Петровскими реформами

Петербургская Академия наук (1724 г.).

Классическая механика:

Используя основания, которые заложил Ньютон, удалось решить многие задачи.

Механика освобождается от геометризма, характерного для Ньютона.

Механика становится аналитической (геометрия Лагранжа). Удаётся описание движение жидкости и газа (Эйлер).

Физика.

Развивается электричество и магнетизм.

Механика воспринимается как эталон науки. Все явления должны объясняться с механической точки зрения.

Математика.

Разработка идей 17 века. Развитие математического анализа (дифференциальное и интегральное исчисление). Используемые методы были необоснованными. Даламбер: «Идите вперед, и уверенность придёт к вам».

Основной эпистемический треугольник

Ученый может построить мир, потому что за ним стоит следующая схема:

1. Бог
2. Сотворил человека, способного постигать мир и действовать в нем
3. Сотворил мир, вложил законы (устроил мир математическим способом)

1 -> 2, 1 -> 3, 2 -> 3

Или тео-космо-антропологический треугольник.

- 1) Бог
- 2) Человек
- 3) Мир

1->2, 1->3, 2->3.

Бог устраивает человеческий разум таким образом, что человек может постигать этот мир. На этом основании оптимизм ученых 18 века, они верили в «предустановленную гармонию». Именно поэтому развивают новые области, необоснованно пользуются дифференциальным и интегральным исчислением, смело оперируют с бесконечными величинами.

Широкое использование дифференциальных уравнений, развитие алгебры, теории вероятности.

Выделение геологии как самостоятельной науки связано с появлением горных школ, в которых подготавливали специалистов по работе с полезными ископаемыми. Авраам Готтрих Вернер - «отец геологии» - возглавил школу геологии в Германии в 1775 г.

Спор о возникновении пород:

Нептунисты: связано со всемирным потопом (водой)

Плутонисты: связано с вулканической породой.

Выделение биологии:

Карл Линней, Шорт Бюфон: систематизация в областях ботаники и зоологии. К концу 18 века за словом «биология» закрепляется современное понимание.

Становление химии:

Вторая половина 17 века (Д. Бойль) — конец 18 века (отказ от теории флогистона в пользу кислородной теории Лавуазье).

Эпоха Просвещения — эпоха веры в научный разум, в способность разума преобразовывать жизнь.

В 18 век активно занимались вопросами истории. История - непрерывный и постепенный процесс.

Вера в прогресс на основании научного знания.

Германия: возникновение романтизма. Романтическое движение противопоставляет разуму некоторое чувство, рациональному — интуитивное. Интерес к загадочному, иррациональному, таинственному. Математику противопоставляется образ поэта — того, кто может постигнуть природу Романтики. Делают акцент на конкретном человеке.

Э. Гофман «Песочный человек» (если мир представить как автомат, то в нем можно сойти с ума), «Повелитель блох» (карикатура на естествоиспытателя).

Романтизм — реакция на крайности эпохи Просвещения.

Вопрос 11

Наука в XIX – XX веках: математика. Промышленная революция и изменение статуса науки в обществе. Вера в прогресс науки. Разрушение космо-тео-антропологического треугольника. Отделение чистой математики от прикладной. Новая математика: абстрактная алгебра, неевклидовы геометрии, формальный аксиоматический метод, математическая логика. Обоснование математического анализа и теория множеств как универсальная основа математики.

19 век – позиция науки существенно упрочняется. Увеличение социальной потребности в ней, что связано с промышленной революцией, которая началась с последней трети 18 века. В этом отношении лидером оказалась Англия.

Протестантизм – То сочетание науки и религии, которое позволяло развитие первой.

Англия: начало промышленной революции, становление капитализма. Это система представлений, которая сильно отличается от предыдущих. Центральный момент – понятие частной собственности, наряду с социальным равенством и свободой предпринимательства; главный двигатель в этом экономическом устройстве – стремление к получению прибыли. Вообще это в некотором роде идеализация, т.к. капиталистического общества никогда не существовало.

Здесь начинается переустройство жизни общества, активная урбанизация, активное развитие промышленности. Следовательно, на этом фоне социальный запрос и соц статус ученых начинает существенным образом меняться. В 19 веке можно видеть, что наука уже конституционализирована привычным образом.

Наряду с Академиями начинают играть важную роль университеты. Образ ученого, который сочетает научную деятельность

с преподаванием в высшей школе, становится основным образом, помимо этого возникает связь науки с военным делом и оборонными проблемами, потребностью вести войны (французская политехническая школа). Если говорить о наследовании и преемственности от эпохи Просвещения, то в 19 веке сохраняется оптимистическая вера в науку, вера в научный прогресс, в то, что жизнь становится лучше под воздействием науки. На рубеже 19 и 20 веков ситуация изменится, надломится. Продолжается победное шествие и развитие наук, но постепенно возникают некоторые тревожные симптомы. Рассмотрим это на примере разных областей наук. Промышленная революция вызвала большой подъем, так что ученых становится больше, и как следствие самой науки.

Математика:

Продолжают развиваться те области, которые были начаты в 17-18 веках. Развиваются абстрактные области (раньше (вплоть до 18 века) математика привязана к реальности, приложениям (с устройством мира): производная имеет очевидное приложение – скорость изменения процесса, функции также описывают некий процесс; немного другое дело с алгеброй, но в те века алгебра была наукой для решения систем уравнений, которые тоже практически всегда имеют наглядную интерпретацию), которые не находят аналога в реальности. Появление мнимых чисел (еще в 18 веке). Какое-то время в математике они не несли смысла определенного, но они были необходимы при абстрактных преобразованиях. Но наряду с этим дается геометрическая интерпретация комплексного числа, и они помогают в решении многих задач, в том числе в гидродинамике. В 19 веке математика превращается в набор подобных фикций: то есть, возникает все больше и больше построений, для которых нет прозрачного приложения. Гамильтон строит кватернионы изначально как чисто абстрактную конструкцию, которые потом используются в векторных представлениях в физике с конца 19. Но если в алгебре легче воспринимать такие построения, то геометрия ведь описывает мир вокруг нас. Если в начале 19 века была известна только геометрия Евклида, то к концу появляются неевклидовы геометрии — чисто математические построения и геометрия воспринимается как спектр, охватывающий бесконечномерные пространства и пространства нулевой кривизны. Пока еще не было концепции чисто формальных математических теорий. Представление о математике, как о наборе формальных теорий возникают благодаря Гильберту в конце 19 века. К

этому его подведет все развитие математики этого века, потому что математика будет трансформироваться в эту сторону. Тут возникает вопрос, какая геометрия описывает наш мир?

Внешне 19 век более религиозный, чем 18век, который являлся веком атеизма и бунта против церкви, как и религии вообще. Но в конце 19 века Ницше утверждает, что Бог умер, то есть внешняя оболочка есть, а внутреннее наполнение отсутствует; здесь он ставит диагноз не кому-то конкретному, а эпохе в целом. За внешним благополучным видом Викторианской эпохи обнаруживались жуткие бездны и пробелы. На самом деле, реального присутствия Бога в этой эпохе становится все меньше. Именно в 19 веке скажут, что человек придумал Бога и наделил его своими лучшими свойствами, а не Бог создал человека. (эта идея давно носилась в воздухе, но впервые была сформулирована Фейербахом в 19 веке) Постепенно появляются теории Дарвина: естественный отбор показывает, что человек может выжить в мире и теория эволюции. Раз человек выжил в этом мире, то значит, что он может выживать и может эффективно действовать, потому что если бы его способ познания плохо соотносился с миром, то он просто бы не выжил.

Постепенно формируется мнение, что наука лишь строит модели мира (описания), которые лучше или хуже соответствуют реальности — разрушение треугольника. Исчезла связь между человеком и миром (исчезли гарантии существования связи). (Декарт был ярким фанатом ТКА- треугольника, он считал, что Бог, который не является обманщиком – это главное связующее звено, и его существование можно доказать)

В конце 18 века классический представитель позднего Просвещения шотландский философ Томас Рид говорит «если мы обмануты своим Творцом, то этому нельзя помочь». Возникает вопрос – а если Творца вообще нет? То мы не можем быть обмануты и можем обманываться, сколько угодно, то есть никаких гарантий нет.

В 19 веке возникает стремление подвести фундамент под методы, используемые в естествознании. В первую очередь это весь процесс обоснования анализа, начиная с построения теории пределов Коши и Вейерштрассом, попытки построения строгой теории действительного числа, которое лежит в основе теории предела и других. К концу 19 века появляется теория множеств, изначально рассматриваемая Кантором как универсальная основа математики, в том числе и понятия

действительных чисел. По мере усовершенствования математического анализа в нем появляются странные объекты (непрерывная, но нигде не дифференцируемая функция, что нельзя представить наглядно). С помощью способов рассуждения, используемых в теории множеств, можно было строить парадоксальные утверждения (парадоксы теории множеств), что привело к спорам об основаниях математики. Был целый ряд школ, которые понятия множества и даже действительного числа воспринимали по-разному. Вместо единой математики, получилась запутанная картина.

20е года 20го века. Часть алгебры окончательно превращается в абстрактную структуру. Хотя на протяжении 19 века усилиями Галуа, Гамильтона алгебра уже перестала быть наукой только для поиска решений СЛУ.

Именно в 19 веке происходит сильное развитие логики, в результате чего она полностью поменяет свой облик:

Нельзя не упомянуть такого ученого, как Буль. К концу 19- началу 20 веков формулируется так называемая аксиоматическая логика. Математическая логика описывает классическую логику, но и не только ее, но и другие логические конструкции. Оказывается, также есть много всяких логик, всяких логических исчислений разной степени сложности, из которых выводится классическая Аристотелевская логика. Эта ситуация слегка напоминает ситуацию с гильбертовой геометрией (появляется целый спектр сильно отличающийся от аристотелевской).

Вопрос 12

Наука в XIX – XX веках: естествознание . Особенности современной науки. Новая физика: теория относительности и квантовая механика. Новая биология: эволюционная теория и генетика. Переход к «большой науке».

Физика:

Связанные с изучением электро-магнитными явлениями вплоть до открытий Максвелла и Герца (конец 19 века). Далее физики пришли к выводу, что все возможные задачи решены. Но была создана теория относительности, квантовая механика (начало 20 века).

Физика становится ненаглядной, сильно математизированной, использующей сложную математику. Многие теории очень ненаглядны (например, теория струн).

Биология:

Теория эволюции Дарвина (19 века).

Генетика (20 век). Классическая генетика Молекулярная генетика, соединение с эволюционными учениями.

Особенности науки:

- наука становится узкоспециализированной. Исчезают ученые-универсалы. Нет ученого, который бы понимал, что происходит в его науке в целом, тем более, во всей науке. Наука ранее восхищала, теперь она беспокоит. Знаковое явление 20-го века – научная фантастика (попытка осмыслить воздействие науки).
- потребность в технических достижениях
- наличие нерешенных проблем

Социальные моменты:

Ученый в 19 веке не профессия, нет социального статуса.

Статья Элвин Вайнберг в журнале “Science”, появляется термин «Большая Наука». В статье показывается, что рост науки за 2 века превосходит рост остальных сфер. Лавинообразный рост ученых. При увеличении населения в 2 раза, кол-во ученых в 3 раза. И так до насыщения. Наука перестает быть индивидуальной, это уже социум, занимающийся совместной деятельностью. Наука начинает иметь экономический и политический смыслы. Исчезают ученые универсалы. Ученые и инженеры начинают строить грандиозные вещи (космические аппараты, ядерные реакторы). Уже никто не может понять в целом, что происходит в одной сфере. Фантастика появляется, как попытка осмыслить происходящее. Непонятны последствия такого роста.

Знаковое явление – появление компьютеров.

ЧАСТЬ 2

Вопрос 13

Три этапа развития позитивизма. Позитивизм I: О. Конт: закон трех стадий, феноменализм, роль философии на позитивном этапе, классификация наук. Наука и религия человечества.

Термин «философия науки» применяется к взглядам, сформированным в XIX-XX века. Только с этого момента слово наука начинает обозначать специфический род деятельности, отличный от других форм познания, в частности отличный от философского познания. До конца XVIII века наука обозначала достоверное знание.

Позитивизм - явная реакция на произошедшие изменения в социальном статусе науки, которая, во-первых, приобрела существенно больший социальный вес и назначение, а во-вторых, стала отчетливо отличаться от философии именно в XIX веке. По википедии позитивизм - философское учение и направление в методологии науки, определяющее единственным источником истинного, действительного знания эмпирические исследования и отрицающее познавательную ценность философского исследования.

Обычно выделяют три различных этапа позитивизма:

1. первый позитивизм (О. Конт, Дж. Ст. Милль, Г. Спенсер) 30-60е года XIX века
2. второй позитивизм (Э. Мах, Р. Авенариус) до 10-х годов XX века
3. третий позитивизм (М. Шлик, Л. Карнап) 20-30е годы, вплоть до 50-60х годов XXв

Первый позитивизм

Родоначальник – французский мыслитель **Огюст Конт** (1798-1857гг). Именно он вводит термин «позитивная философия». Его главные произведения:

- «Курс позитивной философии» (6 томов, 1830-1842гг),
- «Система позитивной политики» (4 тома, 1851-1854гг).

Биография О. Конта поражает безумием этого человека. Вскоре после того, как он начинает читать лекции по позитивной философии для узкого круга слушателей в 1826 году, он быстро заболевает тяжелым умственным расстройством и следующие десять лет проходит серьезное лечение. Затем он поправляется и издает «курс позитивной

философии». Но трудно сказать, был ли он вменяем в последний год своей жизни. В своих идеях он, в общем-то, не везде оригинален. Часть идей на самом деле Конт заимствовал у создателя утопического социализма Анри Сен-Симона, будучи несколько лет его учеником и секретарем. Затем между ними обнаружилось существенное разногласие.

Закон трех стадий

Речь идет о стадиях развития, в первую очередь о стадиях интеллектуального и культурного развития человечества. С одной стороны закон предельно простой и очень схематичный. Изучив весь ход развития человеческой мысли, Конт сделал вывод, что есть некий великий закон, согласно которому каждое из наших главных познаний проходит последовательно через три различных теоретических стадии:

- Теологическая [с древности до 1300 г.] (фиктивная, состояние вымысла) — необходимый, исходный пункт развития человеческого мышления; все явления объясняются на основе религиозных представлений; человек вводит сверхъестественных существ, которые ответственны за наблюдаемое им в природе.
- Метафизическая [1300-1800 гг.] (абстрактная, состояние отвлечённое) — стадия, на которой человек перерастает эти представления, он деантрополизирует этих существ, лишает явного человекоподобного облика, превращая их в некоторые абстрактные сущности. Переход от религии богословия к абстрактной метафизике.

Также на этой стадии возникают и получают широкое распространение идеи альтруизма, социальности, позитивной философии, индивидуализма, либерализма и демократии, которые в совокупности с развитием промышленности и науки приводят к разложению и разрушению традиционных верований и прежних порядков. Эта стадия включает Реформацию, Просвещение и Революцию.

- Научная [XIX в.] (положительная, состояние позитивное) — на этой стадии главенствует научное познание, возникает социология и начинают изучаться законы функционирования социальных систем; на основе позитивной философии по-новому реорганизуется общество; на этой стадии разум отказывается от объяснения всех процессов с помощью абстракций и отвлечённых начал, и стремится устанавливать связь между явлениями с помощью наблюдений и рассуждений (не «почему?» а «как?»).

Конт предлагает в качестве единственно правильной позиции то, что иногда называют феноменализмом. Мы имеем дело исключительно с явлениями, описываем их взаимоотношения, но никоим образом не претендуем на открытие некоторого окончательного объяснения, почему эти явления происходят так, а не иначе. Главная особенность этого закона – как только мы дошли до следующей ступени развития, предыдущее становится для нас не нужным. Как только мы доросли до уровня абстрактной метафизики, нам не нужно богословие. Как только доросли до этапа позитивной науки, которая может пониматься без использования скрытых сущностей, то нам уже не нужна метафизика. У нас остается только позитивная наука. Но тогда в чем же состоит функция философии? Задача философии на основании данных, полученных науками, выстроить целостное научное мирозерцание и адекватно оценить место конкретной науки.

Проблема классификации наук

О. Конт предлагает классификацию наук, а дальше пытается дать обзор того позитивного содержания каждой конкретной науки, которое важно для построения целостной картины мира. Он начнет с самых общих и наиболее простых наук и перейдет к более узко применимым и более сложным. По его мнению, также происходило историческое развитие наук. Также Он выделяет 2 периода наук:

- 1) Догматический
- 2) Исторический

. Конт отмечает шесть основных наук

1. Математика
2. Астрономия
3. Физика
4. Химия
5. Биология
6. Социология

В основе всего стоит математика, состоящая из 3 частей: исчисление, геометрия и механика. Затем астрономия, которая описывает устройство мира в целом. После химия с физикой, как более конкретные науки. И завершается все биологией и социологией. Конт считается создателем термина «социология», которая является наукой о человеке. Любопытно, что во времена Конта социология как наука

вообще не существовала. Именно он вводит термин «социальная физика». Фактически здесь идет речь о том, что должно быть, чем о том, что реально развито. Сторонники этой идеи Конта позже к концу XIX века выделяют психологию как отдельную науку.

Наука – высшее достижение человека, она противопоставляется и метафизике, и религии.

В апреле 1845 года Конт познакомился с Клотильдой де Во, женой одного лишённого прав преступника, и вступил с ней в тесную связь. Это была 30-летняя женщина, обладавшая всеми теми качествами, которых не доставало госпоже Конт. Близкие сношения Конта с Клотильдой продолжались ровно год, до её смерти, после чего восторженная любовь Конта к этой женщине перешла в мистический культ, сделавшийся настоящей основой новой «позитивной» религии. Душевный переворот, произошедший в Конте под влиянием знакомства с ней, а потом — её смерти, выразился, главным образом, в перемещении центра тяжести его жизни и мыслей из научной сферы в религиозную. Такой характер имеет второе его большое сочинение, которое он сам считал главнейшим своим трудом — «Система позитивной политики» (4 тома, 1851—54). Он приходит к выводу, что без религии общество невозможно. Роль новой религии должна некоторым образом выполнять наука. Самого себя он начинает считать как первосвященника новой религии человечества, разрабатывает детали соответствующего культа. Это позитивная версия христианской религии, правда, уже без Христа. Это религия человечества в целом, которое воспринимается как единое «великое существо». Был и аналог Богородицы – культ Клотильды де Во.

Вопрос 14

Позитивизм I (продолжение): Милль и Спенсер. Дж. Ст. Милль: индуктивная логика и критика силлогизма; последовательно эмпирическая концепция математики. Универсальный эволюционизм Г. Спенсера.

Джон Стюарт Милль (1806-1873гг) – известный английский мыслитель и экономист.

В области философии самым замечательным произведением М. является его «Система Логики» (1843г). С 1841 г. состоял в переписке с

Огюстом Контом, философские и социологические взгляды которого оказали на него глубокое влияние.

Идеи И. Канта критического периода (конец XVIII века) являются очень популярными в XIX веке. Многие философы отстаивали различные версии априоризма. С другой стороны, в связи с развитием наук весьма известны различные эмпирические представления, особенно в Англии. В результате, мыслители, разделяя идеи Канта об априорном познании и восхищаясь успехами эмпирической науки, пытаются найти некоторый компромисс между ними. Это либо последовательные эмпирики, либо последовательные априористы. В этом смысле Милль последовательный эмпирик.

Милль развивает теорию индукции, пытается придать самой процедуре индуктивного обобщения статус законности. Он предлагает классификацию методов индуктивного обобщения, которая рассматривается до сих пор.

Милль разрабатывал теорию индукции. Индуктивный вывод – переход от единичного к общему, а силлогистический вывод – переход от общего к единичному. Например, возьмём два факта: «Сократ — человек» и «Все люди смертны». Силлогизмом этих двух фактов будет «Сократ смертен». Милль выделял 4 метода обобщения:

- 1) Метод сходства (а похоже на б, а б похоже на ц, значит все они похожи)
- 2) Метод различия (неА похоже на неБ, значит А и Б похожи)
- 3) Метод остатков
- 4) Метод сопутствующего изменения.

Милль полагает, что на самом деле никакого вывода от общего к единичному в данном случае не делается. С его точки зрения, мы обычно заключаем от единичного к единичному. Например, Гомер умер, Одиссей умер, и еще умерли 150 человек. Значит, и Сократ тоже умрет. А фраза «все люди смертны» лишь удобный и компактный способ выразить это.

Милль не принадлежит к числу неограниченных приверженцев индуктивного метода, как большинство английских философов эмпирической школы, которые признавали особый статус математики. По его мнению, математика такая же индуктивная наука, как и все остальные. Он уравнивал ее статус. Геометр говорит о некоторых объектах, обобщенных из опыта, а расхождения с реальным миром говорят о неточности математики.

Кант настаивал, что примеры, которые приводит Милль (например, две прямые не могут замыкать пространство (через две точки проходит ровно одна прямая), являются синтетическими и априорными. Синтетичность обозначает некоторые свойства, которые не содержатся в определении предмета, а априорность – необходимость и всеобщность. $7+5 = 12$. Милль, как эмпирик, считал, что никаких синтетических априорных суждений нет. Здесь стоит вопрос об ассоциации идей. Он пытается занимать эмпирико-индуктивную точку зрения. Для него математика является естественной наукой, так как он считает, что в основе простейшей математики стоят общие ассоциации людей. Связь различных идей может быть разной прочности. Ассоциации идей, которые относятся к математике, весьма и весьма прочные.

Герберт Спенсер (1820-1903гг) – английский философ и социолог, один из родоначальников эволюционизма. В 1852, за семь лет до публикации «Происхождения видов» Ч. Дарвина, Спенсер написал статью «Гипотеза развития», в которой излагалась идея эволюции, во многом следовавшая теории Ламарка и К. Бэра. Будучи философом, Спенсер говорит об универсальной эволюции, пронизывающей все. Впоследствии он признал идею Дарвина о естественном отборе как один из факторов эволюции (он автор термина «выживание наиболее приспособленных»).

Спенсера считают основателем органической школы в социологии. Социальный эволюционизм: и общество, и различные социальные образования тоже начинают рассматривать подобно биологическому организму. Человек понимается как эволюционирующее существо, его деятельность должна быть соотнесена с эволюционными представлениями. В частности, познание, которое осуществляет человек, тоже начинает пониматься в контексте эволюции. Например, как некий инструмент, который вырабатывает человек во время адаптации в среде обитания. Особенности человеческого познания погружаются в биологический контекст. Однако неумолимый ход эволюции делает адаптацию «не случайностью, но необходимостью».

Вопрос 15

Позитивизм II: Эмпириокритицизм Р. Авенариуса и Э. Маха. Критика опыта и чистый опыт. Интроекция и концепция нейтральных элементов опыта. Радикальный эмпиризм У. Джеймса: критика удвоения мира. Функционализм в понимании

отношений элементов опыта. Deskриптивизм науки. Принцип экономии мышления. Второй позитивизм. 2 имени: Рихард Авенариус, Эрнст Мах.

Р. Авенариус. Авенариус писал сложно для восприятия. Идеи направления известны за счет Маха (он был авторитетен, как ученый). Начнем с Авенариуса. Второй позитивизм называют также эмпириокритицизмом, иногда махизмом. Первый термин употребляют чаще. Он введен Авенариусом. Он сформулировал основные позиции раньше Маха. При «кальке» с немецкого эмпириокритицизм – критика опыта. Авенариус учился в Германии, но его профессиональная деятельность связана с Цюрихским университетом. В 1877-1896 преподавал там индуктивную философию. Главная работа – «Критика чистого опыта» 1888-1890-е года. На русском нет. Есть подробный конспект Луначарского этой работы.

Прослеживается прямая аллюзия на критики Канта. Авенариус предлагает вернуться к естественной концепции мира. С одной стороны есть некие данные (воспринимается нами, что мы думаем по этому поводу), индивиды (больше 1, в отличие от Декарта) – те, кто воспринимают, думают. То, что относится к чистому опыту уже выражено языком (формализовано). Индивиды формулируют некие оценочные суждения. Все это – материал к критике. Главная идея – очистить понятие мира от всяких фикций, фантазий, метафизики. Мир состоит из индивидов, среды, множества отношений между ними. Эта естественная концепция мира для него. Он против различения психического и физического. Это также одна из центральных идей Маха. В картине мира опыт есть непрерывная цепь жизненных реакций организма на среду (сродни Спенсеру – органическая школа социологии (люди подобны другим живым существам, наши знания о мире – результат адаптационной деятельности человека по выживанию в среде), Дарвину). Авенариус предлагает перестать говорить о нормальном и ненормальном опыте (бред, сновидения против твердых знаний). Невозможно расцепить индивида и его среду обитания. Нет среды, как нечто независимого от индивидов. Схоже с законом физики о присутствии наблюдателя, принципиально меняющего наблюдаемую среду. Что представляют собой элементы среды? Есть характеристики, даваемые индивидом: приятное, неприятное и т. д. Это и есть сфера деятельности первого опыта. Зеленое – это психическая или физическая характеристика.

Для Авенариуса это различие нерелевантно, вторично. Оно не возникает само собой в естественной концепции мира, его придумали философы. Чистый опыт не зависит от этого разделения. Еще один важный момент: принцип экономии мышления. Для автора он вытекает из адаптации к среде. Если наше мышление – продукт адаптационной деятельности, то оно чрезвычайно экономно. Это биологически выгоднее.

Интроекция – это разлом искусственным образом естественного мира на внешнее и внутреннее, бытие и существование, тело и душу, объект и субъект. Если мы рассуждаем, исходя из интроекции, то дело наше плохо. Нам не удастся привести продукты своей мысли в согласие с опытом. Надо отказаться от интроекции.

Эрнст Мах. В первую очередь связан с Веной, где преподавал философию. Центром неопозитивизма, третьего позитивизма будет Вена (венский кружок, во главе уже не он). Мах известен, как физик (число Маха, конус Маха, принцип Маха, критика ньютоновской механики). У него есть книга по механике с критическими очерками о ее развитии.

Основные философские произведения Маха – «Анализ ощущений» – 1885 год и «Познание и заблуждение» – 1905 год. Мах был настолько популярен в начале 20-го века, что все его работы были переведены на русский язык. Часть книг переиздана в последние годы (в том числе и эти 2 книги).

Мах – сторонник феноменализма, как и все представители позитивизма. Единственное, с чем мы имеем дело – явления. Первая концепция – концепция нейтральных элементов мира. Это уже известная нам идея, что в первичном опыте нет разделения на физическое и психическое: «Чувственный мир принадлежит одновременно как области физической, так и области психической. Граница же между физическим и психическим проводится единственно лишь в видах практичности и только условно». Он не спорит, что в ряде случаев мы их различаем, это удобно, но для него это различие условно. Поэтому философ в процессе познания должен работать с нейтральными элементами: цветами, тонами, пространствами, временами, давлением. Нет деления на внешние и не внутренние. Поэтому они нейтральны или универсальны. Для Маха и Милля характерен психологизм: философия познания и психология познания почти одно и то же. Граница между ними размывается. В ответ на эту позицию, возникнет контртенденция – антипсихологизм: психология ученого и объективное содержание научной

деятельности – совершенно различные вещи. Различие между психическим и физическим – крайне популярная тема того времени.

В Америке в это время набирал обороты прагматизм. Самый популярный его сторонник – Уильям Джеймс. В начале 20 века он написал ряд текстов, которые очень близки к позиции Авенариуса и Маха. Тексты были объединены в «Очерки радикального эмпиризма» – 1912 год. Он тоже употребляет термин чистый опыт. Первая статья – о чистом сознании. Сознание, как некая самостоятельная субстанция, не существует, а существует лишь чистый опыт. Это аналогия с Махом. Привычный взгляд – раздвоение опыта. Принадлежит ли элемент к физическому или материальному, зависит контекста, последовательности элементов, в которые этот элемент включен, поэтому это не имеет особого значения. Это подобно пересечению двух прямых. Она принадлежит одной и второй прямой, но точка одна, удвоение надуманно. Сознание, как некая самостоятельная сущность, не существует по Джеймсу. Это тип отношения между элементами. Отличие Джеймса и Маха: Джеймс упирает на онтологическом моменте, а Мах делает акцент на теоретико-познавательном. Джеймс на Маха и Авенариуса никак не ссылается. Он ссылается на неокантианцев.

И снова о Махе. Функциональная трактовка опыта: элементы опыта являются для Маха равноправными, однородными. Сходно с Авенариусом (бред сумасшедшего, явь...). Равноправность означает, что между элементами нет предзаданных метафизических отношений (причинно-следственная связь). Есть лишь некая система функциональных отношений. Этот взгляд близок Конту. Но тут все подробнее. «Все постоянства связей исчерпываются взаимной зависимостью элементов» – это и есть функциональное отношение. Функциональность сродни математическим функциям, отношениям. Сходно с Юмом и его критикой причинности. В опыте как таковом, причинных связей не дано. Поиск причин – дело привычки (мы часто встречаем это в опыте). Кант делает другой вывод: причинность – априорная категория рассудка. Представление о причинности – метафизический пережиток. Здесь правильнее использовать понятие функциональной зависимости (математической). Эти вещи попадали в философию через логику.

Дескриптивизм Маха. Все познавательные функции науки сводятся к описанию, что следует из тезиса функционализма (описание – установление функциональных отношений). Дескриптивизм тесно связан с Кирхгофом (1874 год – задача механики: полностью и

наиболее простым образом описать...). Механику пытались перестроить в максимально позитивистском ключе. Даже пытались избавиться от силы (метафизический пережиток), правда, безуспешно. Мах пытается провести дескриптивизм максимально последовательно. Все законы и теории он пытается дать в дескриптивистском ключе. Законы – удобное описание. Научная теория в целом – количественное преимущество по сравнению с простым наблюдением.

Принцип экономии мышления Маха: описания должны быть максимально просты.

Вопрос 16

Позитивизм III: Логический позитивизм Венского кружка.

Пересмотр кантовской классификации суждений.

Бессмысленность метафизики и формально-языковой характер математики. Проблема верификации эмпирических суждений.

Третий позитивизм (логический позитивизм, логический эмпиризм или неопозитивизм)

Мориц Шлик (1882-1936гг) – немецко-австрийский философ, один из лидеров логического позитивизма. В 1922 возглавил кафедру индуктивных наук философии Венского университета. Там Мориц Шлик создает кружок (в дальнейшем «Венский кружок»), который стал идейным центром неопозитивизма. В работе кружка принимали участие: математик Курт Гёдель, логик Рудольф Карнап, социолог Отто Нейрат, физик Герберт Фейгль, Филипп Франк, Фридрих Вайсманн и математик Ханс Хан.

В 1929 году на конференции в Праге Нейрат от имени кружка выступил с манифестом «Научное понимание мира – Венский кружок», в котором были сформулированы основные принципы неопозитивизма. В это время окончательно и формируется Венский Кружок, и устанавливаются связи с такими же по духу группами. Так, в 1930 году Венский кружок, совместно с группой Рейхенбаха (ещё одна неопозитивистская группа, получившая название Берлинский кружок) начинает выпускать журнал «Познание».

В 1936 году идейный лидер М. Шлик был убит на лестнице в здании университета своим бывшим аспирантом (впоследствии — членом нацистской партии). И деятельность кружка в Австрии прекращается. В 1938 году Венский кружок распался, а с захватом Австрии нацистской

Германией окончательно прекратил своё существование. Большинство членов кружка эмигрировали в США, где постепенно сложилось благодаря им сильное позитивистское течение, частично смыкающееся с прагматизмом.

На формирование идейных установок Венского кружка значительное воздействие оказал махизм, пользовавшийся большим влиянием в Венском университете, с его эмпиризмом и негативным отношением к традиционной метафизике. Основные концепции, на которых основывался Венский кружок, – это идеи «Логико-философского трактата» (1921) Л. Витгенштейна.

Главная цель состоит не в построении некой суммы того, что нам могут сообщить отдельные науки, а в прояснении метафизических высказываний. Члены Венского кружка пытаются построить некую философскую деятельность, результат которой проясняет, как наука делает то, что она делает, как ей удастся быть наукой. Представители кружка широко использовали аппарат математической логики для точной формулировки и решения философских проблем, для логического анализа языка науки и структуры научного знания, для точного описания процедур проверки, подтверждения и опровержения научных теорий. «Этот метод логического анализа, существенно отличает новый позитивизм от старого».

Идеи: Логический эмпиризм. Они пытаются соединить эти два направления. До них логики рассматривали математику и логику как естественные науки. Теперь же они начали отделять математику и логику от естественных наук.

Во-первых, они ведут борьбу с метафизикой, но в том смысле, что хотят показать, что она не является наукой. (осмыслены благодаря своей форме и не имеют эмпирического содержания). Для этого вводится понятие бессмысленных выражений. Это проверка выражений на верность или неверность, а не возможность сформировать эти предложения. Бессмысленность выражения может заключаться в двух вещах:

- 1) Использование слов, определения которым не давалось или их используют не по определениям. Так «Ничто», «абсолют», «первопричина» и так далее являются бессмысленными в метафизических текстах.

- 2) Нарушаются логические или грамматические правила образования суждений. Тут нужно привести пример только для первого случая: «Цезарь простое число». Предложение составлено верно, но вот логически оно неверно.

Такое разделение позволяет отличить науку от метафизики. С их точки зрения в результате анализа метафизического текста можно показать, что его предложения бессмысленны: присутствуют слова, которым на эмпирическом уровне ничего не соответствует, либо нарушаются правила образования предложений, суждений (логическая бессмысленность). Возникает проблема, что сам текст, в котором производится данная классификация по ней же не является научным. Но тут говорят, что текст этот, как и метафизика, является скорее просто текстом, который может помочь понять некоторые элементы наук. Но не более, его нельзя ставить рядом с биологией, химией и так далее. Правда может показаться, что и математика также не является наукой, но авторы утверждают, что все утверждения в математике являются эквивалентны тавтологиям, а потому являются верифицируемыми.

Рудольф Карнап (1891-1970гг)

Во-вторых, нужно различать логику и математику, от эмпирического знания. Фактически они пересматривают Кантовскую классификацию суждений. У Канта были суждения синтетические и аналитические, априорные и эмпирические. Он считал, что из формальных четырех типов реализуются только три: 1) синтетические эмпирические; 2) аналитические априорные; 3) синтетические априорные. В каждом выражении есть субъект С, и предикат Р. Если предикат принадлежит субъекту, то это выражение аналитическое, иначе синтетическое. Логические эмпирики категорически не признают этот последний тип суждений. Они считают, что все суждения в математике являются аналитическими. Например, предложение «всякий равнобедренный треугольник имеет по крайней мере две равные стороны» (синтетически априорное по Канту) истинно, так как это просто вытекает из определения равнобедренного треугольника, просто из того, как мы договорились употреблять слова, т.е. это правило терминологии. Аналитические суждения относятся к сфере языка, они ничего нам не говорят о мире.

В итоге остаются только два типа суждений:

- 1) аналитические и в этом смысле априорные (ни в каком другом смысле они априорность не признают). Суждения истинные или ложные соответственно с правилами языка, которые ничего не говорят о мире. К этому типу относятся логика и чистая математика;
- 2) либо синтетические (чисто опытные). И в отношении этих суждений логические эмпирики пытались разработать некую процедуру.

Реальность устроена так же, как формальный язык логики: имеются «атомарные» предложения, из которых с помощью логических связок, кванторов и операторов образуются сложные, «молекулярные» предложения. Всякое молекулярное предложение может быть разложено на составляющие его атомарные предложения. Члены В.к. восприняли эту идею и решили, что и язык науки имеет такую же структуру. Задача заключается в том, чтобы выделить в науке слой наиболее простых — протокольных, как называли их члены кружка, — предложений и показать, каким образом к ним можно свести все остальные научные предложения. Сначала предлагалось протокольные предложения составлять не из слов, а использовать уже сам мир. То есть для объяснения мела говорить «это мел», или «это человек». Но возникает проблема субъективности, так как протокольно высказывание будет звучать так: «тогда-то и там-то я видел то-то». А если это видел не я, а вообще кто-либо другой, то проблем не оберешься. Поскольку протокольные предложения несомненно истинны, постольку и все др. предложения языка науки оказываются несомненно истинными (верификация). Так научное знание получило бы эмпирическое обоснование. Далее было предложено использовать константации: набор утверждений, характеризующий результат опыта. К примеру: «Если навести телескоп туда-то и тогда-то, то мы увидим то-то». Но это снова субъективное. Да и так можно проверить только конечные высказывания, а научные выражения они более общие. В результате предположили, что можно проверять только выражения, использующие только полную индукцию. К примеру у нас есть все 10 лебедей, больше не существует. Мы их проверяем и все, утверждение, что «лебедь черный или белый» верно. Для попытки решить проблему бесконечного числа необходимых опытов. Для этого была попытка ввести какую-либо вероятность. Но в результате так и найден был ответ. Предположили, что сама идея верифицируемости оказалась утопией и надо расширить ее. А для этого надо выйти из логического позитивизма и перейти уже к постпозитивизму.

Т.о., позитивизм в целом – это последовательный эмпиризм и отрицание метафизики.

Вопрос 17

Постпозитивизм (I): критический рационализм К. Поппера. Спор с логическим позитивизмом о предмете и методе философии.

Различение психологии открытия и логики научного исследования. Проблема Канта, проблема Юма и их решение Поппером. Принцип фальсифицируемости.

Постпозитивизм – те концепции, которые сменяют позитивизм (неопозитивизм) и формируют свои позиции в критике неопозитивизма.

Сэр **Карл Раймунд Поппер** (род. в Австрии, Вене, потом эмигрировал)

Несогласие с основными положениями Венского кружка.

Книга «The logic of scientific discovery» («Логика научного исследования»), 1934

50-е гг. – дополнения

Предисловие к 1-му изданию – два эпиграфа. 1-й из Шлика (организатор Венского кружка), 2-й из Канта. Ощущение, что Кант возражает Шлику (хотя хронологически такого быть не могло). Для логических позитивистов философия никакими собственными проблемами не обладает, она поясняет, как работает язык. Кант: в основании споров в области философии никогда не лежит проблема относительно слов, а всегда лежит действительная проблема, касающаяся вещей.

Поппер хотел:

- подчеркнуть, что существуют подлинные философские проблемы;
- анализировать подход логического позитивизма: все проблемы – проблемы о словах.

П. не согласен с логическим позитивизмом уже в понимании философии: и в том, что касается предмета философии, и в том, что касается метода.

Предмет философии: он существует, но мало отличается от предмета науки. Например, проблема космологии относится и к философии, и к науке. П. не склонен противопоставлять метафизику (философию) и науку. Есть связь и преемственность.

Логические позитивисты: есть определенный метод – метод логического анализа (хотя они по-разному понимали). Поппер с этим не согласен. Философию должны характеризовать рациональная и критическая установки – отсюда метод рациональной критической дискуссии.

Метод философии Поппер понимает максимально широко и расплывчато. Важна установка на критическое отношение и поиск рациональных оснований для того, чтобы принять или отвергнуть теорию. Нельзя ограничивать философию (и науку) четко сформулированным методом. Методы могут изменяться и разрабатываться, должны быть предметом обсуждений, т.е. не жестко фиксированы, и Поппер дает лишь некоторые указания.

Основные проблемы, обсуждаемые в его книге:

- проблема Юма (индукции),
- проблема Канта (демаркации).

Проблема Юма. XIX-1 пол.XX: вопросы индукции – в центре внимания (Милль, позитивизм).

Логические позитивисты: подлинной основой научного знания (это и есть единственное настоящее знание) является эмпирический базис, набор положений, которые описывают наши наблюдения. Но научная теория – это общие утверждения, а опыт – единичная констатация. Как корректно от опыта перейти к теории? Надо использовать индукцию. Т.е. построить корректную доказательную индуктивную процедуру.

Поппер: этого никто не сделал. Да и вообще невозможно: как от единичных констатаций перейти к общему положению, которое должно охватывать бесконечное число возможных ситуаций?

На этот вопрос надо взглянуть по-другому. Вопрос индукции не является вопросом «логики науки». Нужно четко различить логику научного исследования от психологии открытия.

В Новое время много думали о «логике открытия» (начиная с Декарта): как разработать логическую процедуру, позволяющую бы получать новые истинные положения, которые могли бы образовывать новые научные теории.

Поппер: это невозможно, у открытия может быть только психология. К системе общих положений, образующих научную теорию, мы приходим, но не очевидно, что тот способ, как мы приходим к этому, является в то же время и обоснованием. Это вопрос психологии. Это может быть и индукция – она позволяет лишь угадать некоторые общие закономерности, могут быть и нерациональные способы. Но отношения к тому, будет ли данная теория научной, это не имеет. Научная теория:

является ли она научной – это становится ясно только после того, как система общих положений сформулирована и предъявлена людям. Здесь уже начинается сфера логики науки. А как кто-то до этой теории догадался – это вопрос психологии открытий.

Вопрос индукции исчезает. Есть система общих положений, из них выводятся другие общие или частные положения – корректная процедура дедукции.

Проблема Канта – проблема разграничений.

Эмпирические науки – с одной стороны, и логика, математика, метафизика – с другой. Это даже не проблема разграничения науки и не-науки. Поппер хочет здесь показать специфику эмпирических наук.

Принцип фальсификации.

Есть некоторая система общих положений, из них можем выводиться единичные предсказания. Например: есть теория, согласно которой все люди смертны, значит, и конкретный человек.

Но: сколько бы единичные предсказания ни подтверждались, из них нельзя вывести истинность общего. В лучшем случае – подкрепление общих положений. Зато есть корректная логическая схема: Вывели некоторое предсказание. Если оно четким образом опровергнуто, то исходное положение неверно.

$A \Rightarrow B$; $\neg B \Rightarrow \neg A$ (из A следует B; если B – ложно, то и A ложно)

Эмпирические теории, точнее, те, которые претендуют на звание научных, должны обладать этой особенностью: из них можно выводиться предсказания, про которые можно выяснить: подтверждаются они или опровергаются. Если теория не позволяет выводиться такие предсказания, либо есть теоретический запрет на это, то она не может быть признана теорией эмпирической науки.

У логических позитивистов – критерий верификации: теория признана теорией эмпирической науки, когда она верифицируема, т.е. можно установить ее истинность. Надо зафиксировать набор истинных единичных эмпирических высказываний, из которых с помощью индукции можно вывести общие положения нашей теории. Таким образом, подтверждается истинность теории и законный статус этих положений в качестве теории эмпирической науки.

Поппер же предлагает критерий фальсификации. Как представляется развитие науки?

Поппер: центральный вопрос – вопрос теории познания. Лучший образец познания – научное познание, следовательно, мы должны исследовать науку, а именно, ее развитие. Единственный способ

отличить научное положение от ненаучного – рассматривать их в динамике. Про изолированное положение ничего нельзя сказать.

Динамика выглядит так:

P1 -> Tentative Theory -> Elimination of Errors -> P2

Есть проблема P1, далее для ее решения строим ТТ – пробную теорию – и пытаемся ее критиковать. Пытаемся выводить из нее конкретные эмпирические предсказания и будем их проверять. Либо выдержит проверку, либо будет опровержение – тогда теория возвращается обратно в сферу психологии открытия. ЕЕ – устранение ошибок, это позволяет переформулировать нашу проблему. Потом опять сначала для уточненной проблемы.

Развитие науки: постоянное выдвижение теорий, их ниспровержение, выдвижение новых теорий и т.д.

Любая выдвинутая теория – лишь пробная. Нет логической процедуры, которая бы позволяла установить истинность (в отличие от ложности).

Как и в фаллибилизме (Пирс): знание погрешимо, оно представляет собой догадки, часть из которых выдерживает проверку.

При этом Поппер борется со скептицизмом и релятивизмом. А как это соотносится с фаллибилизмом? Разве он не ведет как раз к этому? Все теории относительно и все равны, поскольку ни одна из них истинной не является?

Поппер: нет, не так. Другое понимание истинности! Позиция Поппера по истинности похожа на Пирса (хотя у Пирса еще важную роль в истинности играет религиозный момент).

Надо отделить вопросы: 1) что такое истинность и 2) как установить ее, т.е. ее критерии.

Критерия нет! Однозначно утверждать истинность нельзя. Но из этого не следует, что у слова «истина» нет смысла. Он опирается на семантические исследования польского логика Альфреда Тарского (XX в., одновременно с деятельностью Венского кружка: Львовско-Варшавская школа) – семантическая теория истинности:

Есть утверждение, например, «Снег белый». Что означает истинность этого положения? Оно истинно тогда и только тогда, когда снег белый (там кавычки, это утверждение, а тут нет).

«Снег белый» тогда и только тогда, когда снег белый.

Это соответствует классической теории истинности, которую сформулировал Аристотель: истинно ли настоящее положение вещей.

Но тут: ответить на вопрос, истинно ли положение «Снег белый», просто! Мы отделяем вопрос о том, что значит для положения быть

истинным, от вопроса, как выяснить, является ли снег на самом деле белым, или нет. Свели вопрос об истинности положения к некоторому состоянию дел. О том, как выяснить настоящее положение дел, ничего не говорится. Это уже не вопрос логики. Тем самым, отделяем критерий истинности от понятия.

Поппер: даже если критерия нет, не значит, что надо отказаться от слова «истинность».

Врач может оперировать понятием здоровья. Если же его попросить предъявить критерий, он не сможет ответить. Но из этого не значит, что он не может определить улучшение или ухудшение состояния, не может отличить здорового от больного. Будет сравнивать два эти состояния по конкретным параметрам, ни один из которых не позволяет сказать о здоровье в целом.

Хотя нет эталона истинности, мы можем сталкивать различные теории, сравнивать общие положения, выбирать из них лучшие с привлечением рациональной аргументации. Можем ошибиться, но сама ошибка может стать предметом обсуждения, можем пересматривать. (Здесь тоже присутствует момент веры. Пирс утверждает, что наши теории приближаются к познанию, потому что так задумано Творцом. Поппер же в отношении истинности верит в безграничные возможности критической рациональной дискуссии.)

Научное знание не является субъективным. Оно есть нечто объективное.

Метафора (концепция) третьего мира:

Первый мир – в классическом смысле объективная реальность, мир как он есть независимо от того, познает ли его человек, есть ли этот человек или нет. Например, есть гора, она обладает некоторыми свойствами независимо от того, смотрит ли кто-то на нее или нет. Второй мир – мир ментальных состояний конкретного человека. Например, как человек видит эту гору, что про нее думает.

Когда мы говорим о знании, 1-го и 2-го мира недостаточно. Для него надо выделить особые положения – 3-ий мир.

Поппер предлагает мысленный эксперимент: есть теория, есть некоторое количество людей, которые ее знают, она есть в их ментальном состоянии. Предположим, мы можем стереть у них в памяти знания об этой теории. Если есть библиотеки, они все равно могут пойти туда и изучить эту теорию. Если не будет людей, появятся другие существа, они расшифруют записи и прочитают. Но если никого

нет, кто бы мог изучить, мы не можем сказать, что теория существует – есть только материальный носитель.

Гора – вполне конкретная гора. А для теории неважно, каким цветом напечатан текст, на каком материале, какого размера значки и т.д. Индивидуальные ментальные состояния, эмоции по поводу теории, мысли – тоже не имеют отношения.

Знания имеют особый статус, который не можем свести ни к чистой объективности, ни к чистой субъективности.

У Г. Спенсера: человеческое познание может быть соотнесено с человеком как биологическим видом, рассмотрено как часть их приспособительной активности.

Поппер разделяет этот взгляд, его называют одним из основателей «эволюционной эпистемологии (теории познания)».

Вопрос 18

Постпозитивизм (II): концепция развития науки Т. Куна.

Понятие парадигмы. Допарадигмальное состояние и нормальная наука. Научная революция как смена парадигм. Критика кумулятивизма и тезис о несоизмеримости парадигм. Полемика Кун – Поппер.

Томас Кун (1922-1996) – американский философ, по своему начальному образованию физик. Потом стал историком и философом науки. Его первые работы посвящены истории астрономии 16-17 вв.: коперниканскому перевороту. Дальше все свои накопившиеся знания Кун обобщил в книге «Структура научных революций» (1962).

Получив свое образование физика, он думал, что

2. развитие науки кумулятивное (поступательно накопительное, т.е. в какой-то момент наука возникает, а дальше шаг за шагом в нее добавляются новые знания и теории);
3. современные физические представления лучше предыдущих представлений.

На деле оказалось, что его наблюдения не подтверждаются:

2. древние концепции не менее научные или серьезные, чем современные концепции. Они просто другие;
3. между представлениями в разные эпохи большая пропасть, они не являются переходящими друг в друга.

В результате Кун приходит к выводу, что картина, которую предлагает Поппер, не совсем правильная. В науке нет того, что хочет Поппер (Поппер считает, что есть наука, дальше обнаруживаются наблюдения, которые опровергают теорию, а потом теория отбрасывается). В реальности теории никто не отбрасывает, исследователи за них держатся. Кун считает, что в любой области есть набор явлений, к которым не ясно, как подступиться; разные авторы выстраивают свои собственные концепции, но среди них нет явного лидера; потом кто-то предлагает такую теорию, которая выдвигает исследования на принципиально новый уровень; ситуация кардинальным образом меняется, теперь все строится следующим образом: есть некоторый беспрецедентный текст/подход/теория, вокруг него формируются научное сообщество, которое разделяет это мнение. Этот переход от первого состояния ко второму тесно связан с ключевым понятием у Куна – понятием **парадигмы**. Первичное состояние науки –

допарадигмальное, этот беспрецедентный образец – парадигма, а потом парадигмальный период или развитие науки в рамках некоторой парадигмы.

В первом издании книги Кун крайне неопределенно и размыто использовал слово «парадигма». Во втором издании книги 1969 года он добавил приложение, в котором говорится о двух смыслах, в которых следует употреблять этот термин: А) парадигма как обще признанный образец и Б) парадигма как дисциплинарная матрица.

А) парадигма (с греч. «образец»). Пример: латынь, группа глаголов, которые по-разному спрягаются. Самый простой способ показать, как спрягается группа глаголов – на одном примере/парадигме. У Куна парадигма – некий образец того, как надо заниматься наукой в данной области. Группа текстов может называться парадигмой только тогда, когда они обладают рядом характерных свойств.

Б) парадигма очень тесно связана с наличием научного сообщества, которое разделяет эту парадигму. Ученый должен полностью воспринять парадигму как дисциплинарную матрицу (ДМ), чтобы стать полноценным членом сообщества.

Классический пример парадигмы – развитие классической механики, а именно «Математические начала натуральной философии» Ньютона. Элементы ДМ:

1. символические обозначения (напр., формулировка второго закона Ньютона $F=ma$, но это не просто символы, он включает в себя важнейшие представления классической механики);
2. метафизические (онтологические) представления (напр., теплота как кинетическая энергия частей, составляющих тело): с одной стороны то, как устроен мир, а с другой стороны наши аналогии;
3. ценности (напр., точка зрения о том, полезна или нет наука для общества).

Еще есть много элементов ДМ, но Кун их не упоминает. Для того чтобы стать специалистом, ученый должен долго учиться и работать внутри соответствующего научного сообщества. **Нормальная научная деятельность** (в рамках парадигмы) - решение задач-головоломок (напр., пятнашки). Головоломка должна обладать двумя особенностями: должно быть известно 1) какие методы допустимы при ее решении; 2) что решение имеется. Ученые придумывают и решают новые задачи-головоломки. Парадигма должна давать возможность придумывать новые задачи-головоломки, иначе сообществу нечего будет делать. В

парадигмальном периоде идет кумулятивное развитие науки, но нормальная наука не может продолжаться неограниченно долго. Такое развитие неизбежно заходит в тупик. И это происходит не потому, что появляются задачи, которые не получается решить (как считал Поппер), а потому, что развитие будет происходить, пока есть достаточно задач-головоломок. Ученые будут отбрасывать аномалии, оставляя не решаемые задачи на потом, но когда-то запас нормальных задач-головоломок иссякнет. Чем лучше развита теория, тем легче обнаружить аномалии.

В какой-то момент возникает кризис, и происходит переход к экстраординарной науке или периоду **научной революции**. И теперь это состояние науки напоминает допарадигмальный период (опять четких границ нет), а затем появляется новый претендент на роль парадигмы. В итоге все развитие науки распадается на периоды нормальной науки, разделенные научными революциями. Имеется ли при этом прогресс науки? Можно ли сказать, что новая парадигма лучше старой парадигмы? Это один из самых критикуемых моментов в концепции Куна. Ответ: нет. Парадигма – это некий способ видеть мир. Новая парадигма – это другой способ видеть мир. Чтобы сравнить разные парадигмы, нужно суметь увидеть мир двумя способами. Любимый пример – переключение зрительного гештальта (напр., кролик-утка). В случае парадигмы этот новый взгляд необратим, в отличие от рисунков. Это связано со сменой поколений. Старые хорошие ученые оказываются вне новой науки. Невозможно точно сказать, почему именно эта теория, а не другая, становится новой парадигмой.

Тезис Куна о несоизмеримости парадигм: никакого единого прогресса в науке нет, есть лишь несоизмеримые между собой периоды развития науки. О прогрессе можно говорить только в рамках одного периода нормальной научной деятельности.

Как соотносятся между собой **позиции Поппера и Куна**? Позиция Куна учитывала позицию Поппера, так как она появлялась позднее. На симпозиуме было два доклада.

Доклад Куна «Логика исследования или психология открытия?». Вроде, с Поппером они сходятся в некоторых вопросах. Но «исключения» Поппера с его точки зрения являются «правилами». Поппер же считает, наоборот, что научные революции Куна - это периоды нормальной науки. У Поппера размыты границы между наукой, преднаукой, философскими спорами. Кун делает основной упор на критический дискурс. И Кун, и Поппер согласятся, что астрология –

не наука. Но Поппер будет считать, что это из-за отсутствия явных эмпирических опровержений. Кун – из-за того, что нет достаточно задач-головоломок. Для Поппера важна способность учиться на своих пробах и ошибках: плохие теории сами погибают. Поппер под «ошибкой» понимает смену теорий. Ошибка – отброшенная теория как результат ошибочной индукции. Куна это не устраивает, так как у него старая парадигма не ошибочна перед новой парадигмой. Ошибка возможна только в рамках нормальной науки. Ошибка оказывается ошибкой только на фоне одного научного сообщества. Для Поппера ключевое понятие фальсификации не играет никакой роли для Куна. Поппер предлагает не логику науки, а идеологию. Это не соответствует развитию науки. С точки зрения Куна, Поппер говорит о логике выбора теорий, а это психология, а не логика.

Ответ Поппера – доклад «Нормальная наука и опасности, связанные с ней». Он признает нормальную науку в смысле Куна, но нормальной ее не считает, считает ее крайне опасной. Нормального ученого (в терминах Куна) плохо учили, он не обладает критическим мышлением, такие ученые не готовы развивать науку. Между нормальным и экстраординарным ученым существует много ступеней. Нормальный ученый, согласно Попперу, должен противостоять моде (научной деятельности в парадигмальном периоде), а не следовать ей. У Поппера ключевой термин – научная теория, у Куна – парадигма, но для Поппера парадигма – это всего лишь господствующая теория. Головоломки – просто научные проблемы. Поппер говорит, что Кун неправильно видит различия между ними. Для Поппера различия именно логические, только логика Куна плохая, поскольку это логика исторического релятивизма, с которым Поппер пытался упорно бороться. Тезис релятивизма Куна, с точки зрения Поппера, гласит, что рациональная философия и рациональная критика возможны только на основании общих принципов. Для Поппера этот тезис ошибочен, а для Куна спор о первичных принципах невозможен. Парадигмы определяются этими принципами, а спор между парадигмами невозможен. Для Поппера этот спор возможен. Он называет тезис релятивизма «мифом концептуального каркаса». Здесь трудность подменяется невозможностью. Попытка подменить логику психологией и социологией Куна – тупиковый путь. Итог: если Кун прав, то историей заниматься бессмысленно, так как изучаемое время было при другой парадигме, и тогда надо суметь взглянуть по-другому на мир, в рамках другой парадигмы, а это невозможно.

Вопрос 19

Постпозитивизм (III): утонченный фальсификационизм и концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса.

Имре Лакатос (1922-1974)

Венгерский философ науки, к.50-х гг – уехал из социалист. Венгрии в Англию, в Лондонской школе экономики – диссертация о логике развития на примере математики.

Все работы у него – в 60-н.70-х гг.

Попперианец, но пытается при этом учесть подход Куна и сходные, пытается придать попперовскому фальсификационизму большую четкость и убедительность. Различает 3 вида фальсификационизма (у Поппера все есть, но четко не различаются):

1. догматический, который у Поппера в чистом виде не выражен, а только в некоторой критике Поппера, когда его критикуют и приписывают ему такие взгляды

2. методологический:

-наивный

-утонченный

Лакатос разобрал недостатки всех уровней, является сторонником утонченного методологического фальсификационизма, на основе этой позиции формулирует свое представление о том, как развивается наука, которое получает у него название «методология научно-исследовательских программ». Если у Поппера ключевым термином является термин «научная теория», у Куна – «парадигма», то у Лакатоса – научно-исследовательская программа.

Лакатос также учитывает некоторые моменты, на которые обращает внимание Кун, но он весьма критичен по отношению к Куну: Кун отказывается от рационализма, делает развитие науки – иррациональным. Согласно Куну, нет отчетливой вразумительной логики перехода в развитии науки от одного этапа к другому, нет рации оснований, по которым можно понять, почему одна парадигма вытеснила другую, то, по Лакатосу, «рациональной реконструкции истории науки не получается».

Лакатос: Книга «Фальсификация методологии научно-исследовательских программ».

Л после всех уточнений на всех уровнях понятия фальсифицируемости, и понятия проверки, которое у Поппера важнейшее, делает поправки.

По Лакатосу, проверка – столкновение 3-х сторон: не 2-х – теорий и эксперимента, а по крайней мере 2 соперничающих теорий и эксперимента. Некоторые из наиболее известных экспериментов в истории науки дают скорее подтверждение, чем опровержение, что тоже плохо согласуется с фальсификационизмом в том виде, в котором его развивал Поппер. В связи с этим он уточняет само понятие фальсификации. Он определяет его так:

«Утонченный фальсификационист признает некоторую теорию Т фальсифицируемой, если и только если предложена другая теория Т' со след характеристиками:

4. Т' имеет добавочное эмпирическое содержание по сравнению с Т, т.е. она предсказывает факты новые, не вероятные с точки зрения Т или даже запрещаемые ею.
5. Т' объясняет предыдущий успех Т, т.е. все неопровергнутое содержание Т, в пределах ошибки наблюдения
6. Какая-то часть добавочного содержания Т' подкреплена (экспериментально).»

Проводит различия, которые у Поппера стирались, дает много деталей.

Не оперирует понятием «парадигма», как у Куна, т.к. парадигма – это нечто непонятное, нечто, что усваивается сообществом и воспроизводится. Непонятно, как это рационально описать.

Лакатос работает с попперовским понятием теории. Но говорит, что используя изолированную теорию, не можем говорить о том, как развиваются науки. Надо рассматривать цепочку последовательных теорий Т₁, Т₂, Т₃ и т.д., каждая из которых получается из другой посредством определенных дополнений и трансформаций. Такая цепочка теорий представляет собой научно-исследовательскую программу, если у всех этих теорий есть общая часть – так называемое жесткое ядро. Т.е.: есть некий набор положений (жесткое ядро), и теория включает в себя некоторый запрет, который Лакатос называет отрицательной, или негативной, эвристикой, на опровержение этих положений. Например, ньютоновская механика: 3 закона Ньютона сомнению подвергаться не могут в рамках данной научно-исследовательской программы.

Но если есть ситуация, с которой мы справиться не можем? Для этого служит положительная эвристика: вокруг ядра образуется пояс

вспомогательных гипотез. Их можно варьировать: можно добавлять дополнительные гипотезы или отбрасывать. Лакатос согласен с Куном, что ученые не склонны отбрасывать теории.

Пусть некий ученый занимается астрономией в рамках ньютоновского подхода. Он рассчитывает траекторию небесного тела. Потом он предлагает экспериментатору, астроному, проверить свое предсказание. Тогда астроном смотрит в телескоп, но не наблюдает того тела, о котором ему сказал теоретик. Теоретик тогда предполагает, что существует дополнительное тело, которое отклоняет наше тело от траектории. Он пересчитывает траекторию. Потом астроном снова проверяет и снова не обнаруживает это тело. Тогда ученый предлагает новую теорию, согласно которой это тело настолько мало, что наши оптические средства не позволяют нам обнаружить его. Надо построить более мощный телескоп... Далее так можно продолжать до бесконечности. Здесь мы работаем с последовательностью дополнительных гипотез, но работаем плохо: чтобы объяснить провал, мы придумываем новые гипотезы...

Лакатос предлагает подход, как сравнивать между собой такие цепочки – теории научно-исследовательских программ. Н-и программа испытывает либо прогрессивный сдвиг по цепочке, либо регрессивный. Можно смотреть, как она продвигается по этой цепочке. Для этого надо подсчитывать: что она предсказывает, сколько ситуаций потребовало дополнительных гипотез, сколько ситуаций она заранее предсказывает. Т.е. количественно можно оценить степень прогрессивности или регрессивности н-и программы, которая реализуется на некоторой цепочке теорий. В результате их можно вполне рационально сравнить.

Это не куновские парадигмы (где нельзя двумя способами увидеть мир). Н-и программы могут быть отложены, можно одновременно пользоваться несколькими из них, можно сравнивать. Лакатосу удастся, с одной стороны, учесть не учтенные Поппером особенности: как развиваются наука, в частности, что исследователи не отбрасывают теории при обнаружении аномалии, с другой, описать рациональное развитие науки.

Итог: Образ науки, которая развивается, причем не линейно. Споры вокруг истинности, рациональности развития науки, возможности существования или отсутствия прогресса науки.

Вопрос 20

Трансцендентализм и философия науки (I): Кант и неокантианство. Понятие трансцендентального субъекта (Декарт и Кант). Идея активного конструирования предмета познания и концепция априорного знания у И. Канта. Проблема трансцендентального обоснования научного знания. Трансцендентальная философия науки неокантианства (Г. Коген).

Лучше всего написано в википедии определение:

Трансцендентальный субъект. Данная концепция утверждает, что существует инвариантное и устойчивое «познавательное ядро» в каждом человеке, которое обеспечивает единство познания в контексте различных эпох и культур. Его выявление составляет важную часть всей теоретико-познавательной деятельности. Такая трактовка субъекта восходит к И.Канту.

Нас будет интересовать концепция мыслящего субъекта. Начало лежит у Декарта в начале 17 века. Позже это появляется у Канта в 18 веке. В произведении Декарта «размышление о первой философии» он пытается построить здание научного знания, но нерушимое. Для этого надо взять за фундамент то, что незыблемо, непротиворечиво и в чем нельзя усомниться. Для этого он предлагает усомниться во всем, в чем только можно, и тогда то, что останется, то и будет основой знаний. Но если мы видим вещи вокруг нас, мы можем усомниться в их существовании, но то, что происходит действие «мы видим» - это факт.

Важно понимать, что из этого следует не существование Я вообще, а только Я, которое только и делает, что мыслит. То есть может не существовать Я, и не существовать процесса мышления отдельно, но есть «Я мыслю». Так Декарт обнаруживает сферу достоверности. Именно такое Я и является трансцендентальным субъектом по Декарту.

Кант же старается это развить, сейчас именно он считается создателем трансцендентализма. Кант говорит: «Мы априори познаем в вещах лишь только то, что вложено в них нами самими» (критика чистого разума). Априорное суждение – это доопытное. А это для Канта это суждения, которые обладают статусом необходимости и строгой всеобщности. Именно поэтому они и интересны Канту, так как из этих суждений состоит строгое и достоверное суждение.

Смысл в том, что когда мы рисуем равнобедренный треугольник, в нем две стороны равны только потому, что мы сами и выбрали

равнобедренный. И отсюда делается вывод, что самыми ценными считаются знания, которые априорные, а для предметов это те знания, которые мы сами вложили в них самих и только такие, как в данном примере равенство двух сторон. И так во всех естественно научных исследованиях.

В результате такого понимания процесса познания Кант вводит свои понятия. Он различает

- 1) Вещь сама по себе
- 2) Явление
 - а. Форма
 - i. Форма чувства (пространство и время)
 - ii. Форма рассудка (12 категорий)
 - iii. Форма разума (регулятивные идеи чистого разума)
 - б. Материя

«Все наше знание исключительно относится к явлению, никогда к вещи самой по себе». Материя явления – это то, что мы получаем извне, а форма – это то, каким образом мы получаем и упорядочиваем то, что получаем извне. Материя от нас не зависит, а вот форма определяется нами. Это то, каким образом наш разум действует сам с собой. Регулятивные идеи чистого разума – это идеи Бога, души, мира как целого. При этом Кант называет учение об этих формах трансцендентальным. К примеру, учение о форме чувств называет он трансцендентальной эстетикой. Форма категория трансцендентальная аналитика.

Два основных термина: трансцендентальный и априорный.

Трансцендентальным называется всякое познание, занимающиеся не столько предметами, сколько нашим способом познания предметов, поскольку это познание должно быть возможно априори.

Трансцендентальное познание возможно только по отношению к явлениям.

Есть глубинный уровень априорных форм. Это то, что в явлениях постоянно, неизменно, оно одно и то же, как только наш разум начинает действовать.

Как только мы начинаем что-либо воспринимать, как только нам нужно получить некоторый образ отчетливый, мы должны применить наш

разум, организовать этот материал пространственно-временным способом. Мы действуем только так и никак по-другому. Как только мы начинаем рассуждать о том, что мы видим, мы используем кантовскую схему из 12 категорий. Кант отчетливо разделяет то, что касается чувственности и рассудка. В первом случае вещи даются, а по второму – они мыслятся. И он разделяет априорные формы этих видов.

Трансцендентальное исследование дает способы получения опыта. В основе такого исследования выявляется сфера априорного, поскольку это то, что есть, как только есть опыт, и это не зависит от чего либо. Это есть условия любого опыта, который когда-либо и где-либо происходит.

В каком-то смысле мы сами создаем мир, с которым мы имеем дело. Таким образом, наш разум конструирует тот мир, с которым мы имеем дело. Но мы конструируем только формы для явлений.

Кантовская позиция позже становится не очень хорошо согласовываться с современной наукой. Кант предполагал, в отличие от Декарта, что у нас есть априорные знания. Он имел ввиду нашу логику (аристотелевскую), математику (он работал с древнегреческой математикой: арифметика и геометрия) и ньютоновская физика и механика. При работе со знанием он опирался только на эти науки. Кант работает с тем субъектом, который открыл Декарт. И именно Кант назвал этот субъект трансцендентальным. А смысл в том, что Кант искал субъект, который есть в каждом человеке, когда тот пытается познавать что-либо. И априорные формы, которые описывает Кант и представляются априорными формами такого субъекта.

Во второй половине 19 века с появлением новых знаний появились проблемы. Науки, которые рассматривал Кант перестали быть незыблемыми, ли начали расширяться и изменяться. Было много точек зрения, мы рассмотрим ту, которая предлагает только подкорректировать Канта. Неокантианство. Герман Коген, Эрнст Кассирер. Конец 19-начало 20 веков. Согласованность кантовского трансцендентализма с современным состоянием науки.

Отличие позиций Когена и Канта.

- 1) Коген пересмотрел отношение между чувственностью и рассудков. Кант (чувствами вещи даются, а рассудком они мыслятся)ю Основная картина мира дается уже чувствами. Математика, современная Когену, гораздо менее отражает наглядность. Теперь это логический конструкции,

математический анализ: бесконечность, комплексность, кривая нигде не дифференцируемая, но непрерывная.

- 2) Коген: кант недостаточно последователен в конструировании познания, чувствительно-пассивная часть. Веди сами по себе – не вполне непознаваемые, может они очень сильно связаны с чувственной формой. Коген отказаться от учения пространства-времени как априорных форм. Они тоже стали логическими конструкциями. Кант слишком сильно обособил чувствительность от рассудка.
- 3) Кант опирается на аристотелевскую логику. В конце 19 века логика должна строиться как логика отношений у Когена.
- 4) Коген пытается извлечь урок из истории науки. Кант абсолютизировал то знание, которое оказалось исторически-переменчивым и непостоянным. Коген пытается более последовательно отделить априорное от врожденного.

У Декарта была теория врожденных идей. Но потенциально врожденных. Если появятся внешне благоприятные условия, то что имелось потенциальным актуализируются, а иначе не актуализируются. Смысл в том, что если произойдет актуализация, то она пойдет единственным возможным образом. Пример с семечком березы, из которого баобаб никогда не вырастет.

Кант отказывается от врожденности, так как это связано с человеком. Поэтому он берет априорность. Сюда включена ньютоновская физика, евклидова геометрия, очень похоже на врожденность.

Коген: с одной стороны, законы и категории рассудка в разные времена оказываются разными, зависят от исторического момента. С другой, тут нет исторической случайности, просто эти системы неполны. Он старается одновременно дополнить Канта, но и не разрушить его теорию.

- 5) Концепция вещи самой по себе меняется. У Канта вещь существует и воздействует на наши чувства. Но больше ничего о ней нельзя сказать, поскольку все наши знания только о явлениях. У канта есть только количественный прогресс. То есть если есть вещь, максимум мы можем принести еще одну, но не изменить старую.

У Когена прогресс позволяет по-другому и глубже увидеть вещь. Вещь сама по себе становится динамичной, подвижной. Вещи

известнее не стали, они стали цели познания. Это что-то уже позитивное в познании вещи. При этом вещь не становится более познаваемой. Прогресс научного познания бесконечен, поскольку никогда вещь не станет явлением, которое можно познать.

Вопрос 21

Трансцендентализм и философия науки (II): Э. Гуссерль и К.-О. Апель. Основные идеи феноменологии Э. Гуссерля. Кризис европейских наук и концепция жизненного мира.

Социокультурная переинтерпретация трансцендентальных условий. Трансцендентальная прагматика К.-О. Апеля. Отказ от картезианского понимания субъекта и «триангуляция» по Д. Дэвидсону.

Основные идея феноменологии Гуссерля. Основная идея феноменологии Гуссерля заключается в стремлении к обоснованию претензии науки на достоверное знание, и в стремлении к тому, чтобы это обоснование само было научным и достоверным. Гуссерль хочет, чтобы философия (трансцендентальные исследования) была строгой наукой. При этом основная идея состоит в использовании техники Декарта. Вспоминая его рассуждение о самоочевидности мышления, можно заметить, что, открыв сферу самоочевидного мышления, Декарт не воспользовался в полной мере тем, что обнаружил. Он тут же попытался доказать существование Бога, причем не просто в формулировке «я мыслю Бога как существующего», а существование Бога вне мышления. И с этого момента он вернулся в этом смысле к классической установке. Гуссерль же пытается удержать позицию Декарта. Ведь Декарт обнаружил, что пока мы говорим не о том, что есть на самом деле – например, мы говорим «как я вижу кролика, каким я воспринимаю кролика», т.е. работаем исключительно с феноменами сознания, то мы остаемся в области достоверности. И для того, чтобы не соскальзывать на рассуждения о вещах самих по себе, нужно научиться осуществлять феноменологическую (трансцендентальную) редукцию, т.е. «выносить за скобки» все то, что относится к вещам самим по себе. В отличие от Канта, Гуссерль считает, что правильно вообще перестать делать утверждения о

вещах самих по себе. При этом мы парадоксальным образом осуществим возвращение к вещам самим по себе (как они есть), потому что кроме этого у нас о вещах ничего нет.

Получается, что все, с чем мы можем иметь дело, относится к самим феноменам (похоже на Канта). Но Гуссерль здесь не считает, что то, что мы обнаруживаем в опыте, - неизменно (здесь он ближе к неокантианству). Однако внутри феноменов тоже можно обнаружить некоторые инварианты. Мы осуществляем варьирование с помощью воображение и, таким образом, можем отличить сущностное от случайного. Далее мы осуществляем процедуру эйдетической редукции – остаемся с сущностными чертами – это и есть основа, которую мы можем обнаружить.

Отношение Гуссерля к истории проявляется в том, что, исследуя с исторической точки зрения научные представления, он интересуется не историей как таковой, а выявлением некоторых смысловых слоев, некой сущностной логики.

Кризис европейских наук и концепция жизненного мира. В книге «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология» излагается концепция Гуссерля трансцендентальной феноменологии как реакция на кризис науки и попытка выйти из него. Кризис охватывает также и философию (она тоже является наукой). Кризис состоит в том, что нашу культуру захлестывают волны скепсиса, рационализма, скептицизма. Это связано с тем, что мы утратили веру в разум, который мог служить основой и гарантом достоверного знания. Он исчез из нашей культуры. Мы видим только провал попыток разума доказать, что он действительно существует и есть нечто надежное и прочное. Критикуется и позитивизм, который, по Гуссерлю, является очень узким и убогим представлением о науке и попыткой редуцировать все к фактуальности. «Науки лишь о фактах формируют людей, заботящихся лишь о фактах». «Позитивизм обезглавливает философию». Науки могут получать достоверное и полное знание лишь в совокупности с философией, которая способна осуществить процедуру обоснования наук. Они вместе и образуют подлинное знание. А позитивизм отрицает философию в подобном статусе как возвышающуюся над науками. Получается, что и сами науки теряют почву под собой. Поэтому налицо кризис, и следует отстаивать философию, которая может быть строгой наукой и может противостоять этим разрушительным тенденциям.

Он замечает, что тот образ трансцендентального сознания, который формирует Декарт, оказывается неполным. Научное знание получается отстраненным, и взирающим сверху на мир. Но, анализируя феномены, мы видим, что те представления, которые мы можем анализировать – другие, они не оторваны ото всей остальной части жизни, в них присутствуют другие люди (т.е. сознание – это не декартовский глаз, у него есть тело). Более того, в нашем феноменологическом описании присутствуют другие сознания (идея интерсубъективности). Гуссерль придерживается концепции солипсизма – феноменология описывает все феномены как связанные с неким единым центром. Но тут возникают проблемы с концепцией интерсубъективности. Гуссерль пытается решить эти проблемы, вводя концепцию жизненного мира как определяющего трансцендентальные условия («Кризис наук», 3 часть). Однако его попытка все-таки оставляет ощущение двойственности. С одной стороны, это – попытка сделать трансцендентальное исследование полнокровным, сделать так, чтобы оно учитывало все взаимосвязанные стороны человеческой жизни и культуры, которые здесь присутствуют. Но кажется, что Гуссерль в некоторый момент забывает про феноменологическую установку (редукцию), т.е. в качестве трансцендентальных условий указывается нечто, что лежит вне связи с феноменом, что-то такое, что выводит нас в историю и общество, т.е. мы уходим от установки, где сознание, хотя и определяется интенциональностью (направленностью на объект), имеет предметы как данные сознанию. Либо можно считать, что феноменологическая установка сохраняется, а жизненный мир не выходит за ее пределы. Однако, становится непонятным, насколько действительно здесь можно получить обоснование и оправдание науки, т.к. эта задача выдвигается как некий проект.

Социокультурная переинтерпретация трансцендентальных условий. В дальнейшем основная идея состоит в том, чтобы не делать некие поправки трансцендентальному субъекту Декарта и Канта, а попытаться отказаться от него, но сохранить при этом саму трансцендентальную задачу, которая начинает пониматься более широко – как исследование самих условий возможности познания. Но эти условия могут находиться совсем другим способом и могут быть историческими, социальными, биологическими и пр. На этом пути получить обоснование науки нам не удастся. Это не лишает смысла трансцендентальную установку, но при этом трансцендентализм утрачивает связь с обнаружением некого

абсолютного обоснования знания, абсолютного обоснования науки, концепции философии как обоснованного строгого научного знания и т.д.

Приведем несколько примеров концепций, появившихся на основе трансцендентальной тематики.

Трансцендентальная прагматика Апеля. Данную концепцию создал философ Карл-Отто Апель в 70-е годы 20 века, концепция получила название «трансцендентальная прагматика».

Книга «Трансформация философии». «Первая философия больше не является исследованием природы, или сущности вещей, или сущего (те онтологией); не является она теперь и рефлексией над представлениями и понятиями сознания или разума (т.е. теорией познания); но представляет собой рефлексю над значением и смыслом языковых выражений (т.е. анализом языка).

Первая философия, она же метафизика (по Аристотелю) – некая высшая форма мудрости, которая возвышается над всей системой самого человеческого знания и предоставляет ей обоснование.

В классическом понимании, первая философия – это метафизика.

Трансформация первой философии в теорию познания – это перелом нового времени (Кант).

Следующий перелом – переключение внимание с сознания и процесса познания на язык. Происходит лингвистический поворот в философии: раньше основным предметом анализа являлось сознание (или мышление, разум), а теперь основным предметом анализа становится язык. Философия начинает работать с сознанием и миром через язык. Поэтому и трансцендентализм начинает пониматься по-другому. Трансцендентальные структуры становятся связаны с языком. Апель это и демонстрирует.

Авторы, на которых опирается Апель – это Пирс (американский философ, основатель прагматизма) и Витгенштейн (австрийский философ).

Важной мыслью Пирса для Апеля являлся сам прагматистский подход.

Основная идея прагматизма заключается в том, что значение (истинность) наших языковых выражений и различных теорий, которые мы строим, определяется в соответствии с прагматистской максимой, сформулированной Пирсом – тем, насколько успешно они (теории) работают на практике. Теория считается истинной в той мере, в которой она употребима и применима, и насколько это применение успешно. Как узнать, какой имеют те или иные теории и выражения? Способ это выяснить – выяснить, какие практические

последствия (действие) имеют эти теории. Если есть теория, то она может иметь значение, только если понятно, какого рода последствия она имеет на практике. Главный способ сравнения двух теорий – сравнение значений и последствий, дальше применяем максимум «если последствия эквивалентны, то теории эквивалентны», то есть их различие, грубо говоря, выявляется только в словах.

Также Пирс является создателем семиотики (учение о знаках и знаковых системах). Он осуществил семиотическую трансформацию трансцендентальной логики – перенос трансцендентальных идей в сферу семиотики.

Важный способ трактовки языка Апеля заимствует у позднего Витгенштейна (книга «Философские исследования»). Представленная здесь концепция во многом является прагматистской, т.к. под значением выражений здесь понимается способ их употребления. Формулируется концепция языковых игр. Языковая игра – деятельность нескольких людей, говорящих между собой. Бессмысленно говорить о значении языковых конструкций в отрыве от языковой игры, язык неразрывно переплетен с деятельностью.

Поэтому вопрос о познании и познавательной деятельности оказывается погруженным в язык, а язык погружен в контекст совместной деятельности людей (коммуникативную практику). А поэтому трансцендентальные условия оказываются решаемыми в контексте трансцендентальной прагматики (имеется в виду разделение языка на синтаксис, семантику и прагматику: синтаксис – рассмотрение языка с точки зрения значков, которые там используются; семантика касается значения языковых выражений; прагматика связана с употреблением (контекстом)). Оказывается, что в основе лежит такой прагматический подход, или даже консенсусная теория истинности – истинность в результате соглашения внутри языкового сообщества. Поэтому оказывается, что вопрос о трансцендентальных условиях (вопрос об априорном) решается с помощью выяснения того, как устроена соответствующая языковая деятельность. Подлинным априори является наличие самого такого коммуникативного сообщества. Для Апеля поиск априорных оснований приводит к анализу того, как функционируют коммуникативные сообщества (как функционирует язык).

При таком подходе сохраняется основная идея трансцендентального исследования – выявление трансцендентальных условий, без которых познавательная деятельность невозможна. С другой стороны, здесь происходит отказ от ставки на абсолютность, и осознанный отказ от декартовского (картезианского) подхода к сознанию (что оно обособленно висит над миром и созерцает). А здесь получается, что мышление возможно только в результате включенности в некую совместную деятельность. Происходит отказ от идеи о том, что можно понимать сознание исходя из изолированного человека (познающего субъекта). Этот подход полагает, что такая предпосылка – тупиковая. В этом смысле изначально нужно закладывать наличие нескольких познающих субъектов, осуществляющих коммуникацию.

Отказ от картезианского понимания субъекта и «триангуляция» по Дэвидсону.

Идея «триангуляции» возникла в середине 20 века и принадлежит американскому философу Дональду Дэвидсону. Она заключается в неосуществимости познания в случае, когда познающий субъект изолирован (это и есть отказ от картезианского понимания субъекта). Для познания нужно как минимум два субъекта, которые оба воспринимают объект и друг друга (здесь присутствует язык и коммуникация) – получается треугольник. Это – минимальная структура, которая делает возможным познание. Мы снова видим, что наличие коммуникативного сообщества является трансцендентальным условием возможности познания.

Вопрос 22

Натуралистический поворот. Социокультурная и биологическая укорененность сознания и установка натурализма.

Натурализация эпистемологии по У. Куайну.

1. Социокультурная и биологическая укорененность сознания и установка натурализма.

Натурализм – некоторая общая тенденция в современной философии с конца 19 века. До наших дней остаётся одним из весьма популярных направлений. В связи с этим часто говорят о натуралистическом повороте в современной философии. Эволюционная эпистемология – более конкретное направление в теории познания. С

другой стороны она является одним из ярких течений в современной философии науки.

Можно выделить 3 подхода в истории современной мысли.

Первая доминировала до начала нового времени. Её предпосылка – наличие космоса, т.е. устройство мира (устойчивое и неизменное). Человек оказывается частью правильно устроенного космоса. Причем он не только часть космоса, а также наследует его неизменность в процессе познания. Есть представление, что если мы занимаемся этой деятельностью правильным образом, то результаты, которые мы получаем, также незыблемы, как и основа.

Трансцендентализм же связан со второй схемой. Всякое наше познание привязывается не к космосу, а к сознанию и его строению. Но по-прежнему, само это сознание мыслится как единое и незыблемое. Декарт, например, обнаруживает незыблемое «Я», которое является глазом, которое взирает на всё, что происходит. Кант, когда выявляет априорные структуры мышления, также описывает структуры познания. Однако в первом подходе могла быть такая схема вроде Аристотелевской. Когда подлинное мышление есть приобщение к мышлению вообще. Поэтому результаты и обладают устойчивостью. Во втором подходе схожие свойства переносятся на объект познания, внутри которого мы и обнаруживаем тот мир.

Третий подход заявляет о себе с конца 19 века. Представление о том, что само это сознание является не безучастным глазом, а глазом конкретного человека. Конкретный человек – существо локализованное (исторически, географически, общественно, биологически (с появлением Дарвиновской теории как вписанное в конкретный биологический мир)). Оказывается, что поначалу ничего нового не произошло. Казалось, что обо всем об этом и раньше знали, но все эти представления вписывались в более сильные предпосылки. Например, в первом подходе в предпосылки о незыблемом строении космоса. Позже Ницше сформулировал тезис о смерти Бога. Причем в этот тезис он вобрал то, что Бог как гарант прочной опоры мироздания исчез. И мы должны осмыслить, как будет выглядеть мир без этой отправной точки познания. Оказывается ситуация большой неопределенности. Вся ситуация третьего подхода – натурализация процесса познания.

Изначальный смысл этого термина в оппозиции природы со сверхприродным (сфера божественная). И мы никоим образом (ни явно, ни СКРЫТО) не опираемся к сфере божественной.

2. Натурализация эпистемологии по Куайну.

Можно сослаться на статью 1969 года Куайна «Натурализованная эпистемология». В ней нет ничего о Боге и реальности. Как и многие представители аналитической традиции, он идет со стороны логики и математики. Он описывает попытки подвести прочный фундамент под математику. Проанализировав, что пытались сделать в этом направлении, он подводит нас к мысли, что подвести абсолютно-прочный фундамент не удалось. Далее от этого примера обобщает и говорит, что вопросы основания знания проводились для определения места эпистемологии в системе нашего знания. Идея следующая: есть совокупность дисциплин, эпистемология («первая философия») возвышается над ними, оправдывает и обосновывает, и её задача – показать, что эти науки могут получать достоверные результаты. Причем такая иерархия существует, по его словам, ещё с древних греков. Но, мы вынуждены констатировать, на примере математики, что у эпистемологии нет оснований претендовать на такой статус. Из этого следует, что она должна быть «одной из частных наук». И это лучшее, на что она могла бы претендовать. Эпистемология не диктует ничего никому сверху вниз, а взаимодействует с другими науками каким-то сложным образом. Он проговаривает, что эпистемология должна быть на равных с бихевиористской психологией. И то и другое – некоторые области познания. И если полагать, что познавательская деятельность есть часть человеческой деятельности, то эпистемология может быть, в частности, разделом психологии. Поэтому она находится в сложном взаимодействии с другими науками. Додумав, мы должны в ряд с психологией поставить, и биологию и социологию и другие науки.

Коротко (тезис натурализма): теория познания не является первой философией, а рассматривается на равных с остальными науками и может плодотворно взаимодействовать с другими областями.

Вопрос 23

Эволюционная эпистемология. Биологическое априори К. Лоренца. Прогресс науки как естественный отбор теорий и концепция третьего мира объективного знания (К. Поппер). Адапционистская и конструктивистская тенденции в рамках эволюционной эпистемологии.

Натурализм – общая тенденция в современной философии (19-н.20 вв.).

Эволюционная эпистемология (ЭЭ) – направление в теории познания, яркое течение в современной философии науки. Частное направление натуралистического поворота в философии. Главная идея в том, что мы строим теорию познания, опираясь на биологическую теорию эволюции.

60-60-е гг. 20 века – расцвет ЭЭ. Ввел название Д. Кемпбелл.

Один из важнейших авторов, повлиявших на формирование направления – Карл Поппер.

Конрад Лоренц. Родоначальник этологии (науки о поведении животных). В 1941 г. появилась знаменитая статья К. Лоренца «Кантовское априори в свете современной эпистемологии». Главная идея – предложение посмотреть на кантовское представление вещей в свете биологической теории эволюции. Основной тезис: «Что онтогенетически априорно, то филогенетически апостериорно». Онтогенез – развитие конкретного организма. Филогенез – развитие соответствующего вида. Мы рассматриваем человека, как существо биологическое, и, соответственно, сравниваем с другими существами. В дальнейшем эволюционные эпистемологи будут называть познанием любое взаимодействие с окружающей средой. Большинство животных рождаются, имея некую форму, некое устройство, которое априорно (оно напрямую связано со средой, в которой они будут обитать). Но с филогенетической точки зрения это не является чистой данностью, свойства организма меняются в эволюции. Эти наблюдения Лоренц переносит на человека. 1977 г. – книга «Оборотная сторона зеркала». Исследователи выделяют два основных подхода в эволюционной эпистемологии – адапционистский и конструктивистский.

В адапционном подходе мы делаем акцент на том, каким образом среда формирует организм. Изменчивость объясняется генетическими сбоями. Есть некоторая среда обитания, куда мы мысленно вбрасываем биологических существ, смотря, выживет или нет. Таким образом, индивид формируется внешней средой (извне вовнутрь). Этот ход мысли довольно четко представлен у многих исследователей (Лоренц, Поппер).

Поппер. 1984 г. – «Эволюционная эпистемология».

Майкл Брейди в 86 г. выделяет 2 программы в ЭЭ – эволюция теоретико-познавательных механизмов и эволюционная теория познания теорий (научных). Лоренц занимается механизмами (механизм взаимодействия с окружающей средой). Поппер делает

акцент на теориях. Схема развития логики науки по Попперу: Проблема – Пробные теории – Попытка принять – Фальсификация — Исправление ошибок — Новая формулировка теории. Схема в значительной степени воспроизводит то, что происходит с любыми биологическими организмами. «Ясно, что этот взгляд на прогресс науки очень похож на взгляд Дарвина на естественный отбор путем устранения неприспособленных, на ошибки в ходе эволюции жизни, на ошибки при попытках адаптации, которые представляют собой процесс проб и ошибок. Так же действует и наука путем проб создания теорий и устранения ошибок. Можно сказать, от амебы до Эйнштейна всего лишь один шаг. Оба действуют методом предположительных проб и устранения ошибок. Разница между амебой и Эйнштейном не в способности производить пробные теории, а в способе устранения ошибок. Амеба не сознает этого процесса. Основные ошибки амебы устраняются путем устранения амебы. Это и есть естественный отбор. В противоположность амебе, Эйнштейн осознает необходимость устранения ошибок. Он критикует свои теории, подвергая их суровой проверке». Поппер вошел в историю в качестве родоначальника ЭЭ, так как он предложил определенный взгляд на то, как развивается наука, и выявил явным образом, что процесс развития науки аналогичен биологическому. Какие-то теории гибнут в процессе проверки, будучи классифицированы при попытке описать мира, остальные выживают. Такое представление об эволюции – то есть жесткое разделение среды и организма (может либо погибнуть, либо не погибнуть) – не выдерживает критики. В ходе эволюционного процесса организмы не являются чисто пассивными. Кант говорил об активности человеческого познания. Среда обитания зависит от организма на разных уровнях. Во-первых, организм сам выбирает, что он принимает во внимание из среды, а что нет (некая выборка из среды обитания). Во-вторых, они активно строят эту среду. В-третьих, изменения, которые организмы производят в среде, могут быть очень существенными (появление растений на Земле). Организмы могут «предвосхищать» то, что происходит в среде (запасы в засуху). Эйнштейн способен занимать активную позицию, ставить эксперимент на чем-то, что он отделяет от себя, следовательно, может сделать выводы и изменить (так как гибнет объект эксперимента, а не он сам). У человека кроме примитивных функций языка (экспрессивная и сигнальная) появляется дискриптивная функция (ключевой момент в эволюции). Эта функция дает возможность создавать тексты, которые отделены от автора (концепция о знании, как обитателе третьего мира). Теории – не части физического

мира, не чисто ментальные конструкции, существующие лишь для автора. Текст обладает автономностью по отношению к создателю. Гибель одного не приводит к гибели другого. Поппер подчеркивает активность познания. Ранее считалось, чем пассивнее познание, тем вернее оно. Поппер называет это познание «через ведро» - извне что-то поступает, смешивается, но само ведро ничего не меняет.

При максимальном выделении активности организма, получим конструктивистский подход. Организм сам себя строит. Образ мира, с которым он имеет дела, является конструкцией.

Направление – радикальный конструктивизм (70-е гг.). Создатель – Эрнст фон Глазерфельд. 1978 г. – вводится термин РК. Стремятся максимально подчеркнуть активность организма и человека, который конструирует мир, в котором живет.

Но мы не можем сказать, что организм абсолютно правильным образом отражает мир. Если организм выжил, то его картина мира адекватна ровно настолько, чтобы позволить ему конкурировать с другими организмами и выжить. Наша конструкция неким образом соотносится со средой, но не напрямую, через некоторое промежуточное звено. Между самим миром и нашим представлением о нем есть, нечто, что можно описывать по-разному. ЭЭ будет описывать через эволюцию, приспособление к среде обитания, естественный отбор.

Вопрос 24

Институциональная социология науки: концепция «этоса науки» Р. Мертона и ее критика.

Институциональная социология науки: концепция «этоса науки» Роберта Мертона и ее критика.

Мертон (1910-2003) - ключевой автор социологии науки, "отец-основатель" направления. В 1938 г. защитил докторскую диссертацию, посвященную вопросу взаимоотношения науки, технологии и общества в Англии в 17 веке. В ней он развивал линию Вебера (Протестантская этика и дух капитализма). Он пытается показать, связь между научной практикой и капитализмом если и была, то не прямой. Он связывал особенности развития науки в 17 веке с религиозными ценностями. В 17 веке возрастает число людей из элиты, занимавшихся наукой, причем без применения. Каковы же мотивы? Религиозный контекст - пуританизм. Деятельность для будущего спасения. Рационализм,

индивидуализм, эмпиризм - моменты, важные для науки - ключевые ценности пуританского сообщества. Наука - социальный консистент, свойственный автономии. Социология науки как самостоятельная область исследования становится в 70-е годы, что связано с тем, что в обществе была осознана большая роль науки (2ая мировая, холодная война). Состояние общества и политическая ситуация зависят от успешности исследований в науке. Считалось, что к естествознанию и математике инструменты социологического исследования не применимы или применимы с большим ограничением, до 70х годов.

Карл Монгейм - тоже ключевая фигура - 1925 г. Он продолжает считать так же, как сказано выше, статус философии, религии, искусства и естествознания математики отличаются. Тюргейм - исследовал религию - он считал, что можно переносить методы на математику, но самих выводов не делалось. Форма сложившейся социологии науки - институциональная социология науки. При исследовании научных сообществ затрагиваются только их институциональные особенности, а не содержание научных теорий, к ним методы и инструменты считаются неприменимыми. Концепция Мертона этоса науки. Этос науки. Какие ценности и нормы обеспечивают функционирование науки? 1942 г - 4 пункта - этос науки. Этос - характер. Нормы, регулирующие деятельность научного сообщества.

Этос науки:

1. Универсализм. Научные утверждения и результаты оцениваются независимо от характеристик выдвинувшего их индивидуума.
2. "Коммунизм". Результаты и открытия не являются собственностью получившего их исследователя, но принадлежат научному сообществу и обществу в целом.
3. Незаинтересованность. Каждый исследователь преследует в качестве главной цели прогресс знания, и лишь косвенным образом достигает при этом индивидуального признания.
4. Организованный скептицизм. Каждый исследователь должен стремиться оценивать всякую гипотезу и результат критически.

Мертон считал, что это основы индивидуальной мотивации ученых.

Сообщество

реагирует негативно на отклонения от этих норм - это институциональные нормы

сообщества. 1949 г. - Мертон - "Социальная теория и социальная структура"(часть глав посвящена этосу науки). Позже Мертон корректировал формулировки с точки зрения того, что 1 человек принадлежит одновременно разным сообществам, и нормы всех их влияют на него.

Его концепция была подвергнута критике. Социолог Митров(ф?) проанализировал работу коллектива из 42 ученых в 1942 году и пришел к выводу, что происходит конфликт не между научными и вненаучными нормами, но внутри самих научных норм. Он формулировал 4 контрнормы, и показал, что они работают на деятельности научного сообщества в анализе своем.

Универсализм - партикуляризм. Коммунизм - Индивидуализм. Незаинтересованность - заинтересованность(свои интересы и группы ученых, которой принадлежит). Организованный скептицизм - организованный догматизм(верить в свои находки, чужие подвергать сомнению). Опрошенные ученые считали, что контрнормы играют положительную роль - экономия времени, поддержание работы. Эти контрнормы ведут к расшатыванию концепцию этоса науки. Контрнормы - можно использовать для оправдания действий - значит, это не нормы. Причем приятие или неприятие норм зависит от ситуации. Вывод: настолько просто поведение научного сообщества описать нельзя.

Было обнаружено множество эффектов, связанных с особенностями поведения научного сообщества как целого. Самый известный обнаружен Мертоном – эффект Матфея. В 60е годы был проанализирован принцип принесения даров. Принято использовать систему принесения даров: копии статей коллегам. Или оставить результаты потомкам. Эффект Матфея: научный вклад будет иметь в сообществе больший резонанс, если он представлен ученым, имеющим высокий статус в сообществе.

Закон Брайса: половина научных работ, публикуемых по данному сектору исследования, подписываются именами, составляющими по числу корень квадратный от числа авторов и ученых, работающих в данной области. Эффект нимба – часть имен фигурируют в большинстве статей данной области. Эффект Матильды - дискриминация по половому признаку.

Вопрос 25

Социальный конструктивизм и материальный поворот в философии науки: Д. Блур и Б. Латур. Сильная программа в социологии научного знания (Д. Блур). Проблема альтернативных математик как пробный камень для сильной программы. Корректировка социального конструктивизма и концепция гибридности объектов науки у Б. Латура.

Сильная программа в социологии научного знания (Д. Блур).

Выдвижение сильной программы социологии научного знания тесно связано с деятельностью эдинбургской школы. В середине 70-х годов философом Дэвидом Блуrom, социологом Барри Барнсом и историком Стивеном Шейпенем была выдвинута сильная программа. Заострим наше внимание на философском аспекте этой работы – части Дэвида Блура.

Он родился в 1942 году, ведет научную деятельность до сих пор. В 1976 году вышла его книга «Знание и социальная образность». В ней Блур и сформулировал сильную программу (глава 1). В русском переводе только первая глава и переведена.

«Может ли социология знания объяснять и саму сущность научного знания? Многие социологи полагают, что нет. Они полагают, что знание как таковое в отличие от сопутствующих условий его производства, находится вне пределов их досягаемости. Я буду доказывать, что это является изменой дисциплинарной точке зрения (точке зрения социолога). Любое знание, будь то в эмпирических науках и даже в математике, должно рассматриваться, как материал для исследований без каких-либо ограничений. Ограничения, которые все же существуют для социолога, заключаются в передаче полномочий на материал смежным наукам, таким как психология или, в зависимости от исследований, проводимых специалистами других дисциплин. Не существует ограничений, которые коренились бы в абсолютном или в трансцендентном характере самого научного знания или специфической природе рациональности, обоснования истины или объективности». Это и есть основная идея сильной программы. Не только институциональные особенности поведения ученых, но и содержание их теорий может анализироваться и рассматриваться социологическими методами. Те, кто придерживается другой точки зрения (Мангейм, Мертен) – представители слабой программы.

Дэвид Блур – также и социальный конструктивист: все, с чем имеет дело ученый, представляет собой социальный конструкт, объект, который может быть понят, как возникающий в результате некоего социального взаимодействия. Цитата показывает, что он действует в рамках натуралистического поворота (идея: нет никакой первой философии). В более сильном варианте эпистемология – часть одной из естественных наук (социология, психология, биология и т. д.). Он и философ, и социолог науки. Он отвергает эпистемологию, как первую философию.

Блур формулирует сильную программу в виде 4-х принципов: принцип каузальности, принцип беспристрастности, принцип симметрии и принцип рефлексивности. Принцип каузальности: «Социология знания должна быть каузальной, т.е. иметь в качестве своего предмета условия, вызывающие те или иные представления и состояния знания. Естественно, будут иметь место и другие, отличные от социальных типы причин, которые соучаствуют в производстве представлений». Т.о., социолог действует, как естественник, он вскрывает некие связи, ответственные за происходящие события. Это и есть каузальность. Принцип беспристрастности: «Социология знания должна быть беспристрастной в отношении истины и лжи, рационального и иррационального, достижений и провалов. Обе стороны данных дихотомий будут требовать объяснения». Социолог исследует научное сообщество снаружи. Истинность – понятие внутреннее, поэтому ему в некотором случае это безразлично. Принцип симметрии: «Форма объяснений социологии знания должна быть симметричной одни и те же типы причины будут объяснять, например, истинные и ложные представления». Мы должны стремиться к симметрии наших объяснений. Этот принцип рассматривается в паре с прошлым (нет предвзятого выбора). Принцип рефлексивности: «Социология знания должна быть рефлексивной, в принципе, ее объяснительные конструкции должны быть применимы к самой социологии». Этот принцип следует из натуралистской позиции Блура.

Дальше Блур разбирает возражения по поводу этих пунктов и находит выходы из них. Считалось, что математика не исследуема социологией. 3 из 4 глав Блур посвящает вопросу работы сильной программы в области математики. Его подход – натуралистический подход к математике (его уже делал Джон Стюарт Милль со стороны психологии). Но подход Милля был дискредитирован Фреге. Блур рассматривает критику Фреге, во многом соглашается с ней, но считает, что доводы не ставят крест на подходе Милля. Он просто

расширяет набор основополагающих наук с психологии до социологии. Тогда объективность математики не будет зависеть от субъективности исследователя.

Объективно понятие экватора, земной оси, центра масс Солнечной системы. Они не являются чисто психологическими. Они не являются чем-то физическим, а будут объективны (схоже с Поппером и концепцией трех миров). Поэтому математика работает с понятиями объективными, т.е. относятся к некоторому объективному содержанию разума, не объясняемому психологией. Блур, как и Гуссерль – антипсихологист. Начнем с экватора. Он воображаем, т.е. не физичен. Мы знаем массу воображаемых линий на земной поверхности – например, границы государств. Это социальная конвенция, которая обладает объективностью. Никто из нас только по своему желанию не может изменить границ государств. Язык – тоже социальная конвенция, но ни один из нас не может поменять язык просто по своему желанию. Далее он говорит, что остальные примеры Фреге – тоже социальные конвенции и зависят от соответствующих физических теорий.

Но что с чистой математикой? Здесь нет никаких конвенций, здесь нет альтернатив, в математике все строго, в отличие от той же физики. Если говорится о конвенциях, то надо предъявить альтернативную математику. Блур: а что мы и хотим найти. Чем бы должна быть такая математика? Она должна представлять результаты или способы обоснования, с которыми классики-математики не готовы были бы согласиться. Также должно существовать сообщество, практикующее такую математику. Может показаться, что в истории такого нет.

Проблема альтернативных математик, как пробный камень для сильной программы. Освальд Шпенглер написал в начале 20 века «Закат Европы». В ней он говорит о том, что математик много. В каждой культуре была своя математика. Только наш способ смотреть на это не позволяет нам замечать этого. Есть ли альтернативность между античной и современной математикой? Кажется, что нет. Мы можем изложить труды древних греков так, чтобы вписать это в современную математику. Но здесь все сильно зависит от нашей интерпретации. Если пытаться рассматривать альтернативную математику как то, что в нее объединяли древние исследователи, то в древнегреческую математику полагается включить музыку, оптику и т. д., что недопустимо.

Есть проблемы и другого рода: все альтернативные математики либо быстро забываются, либо включаются в классическую математику. Классический пример: неевклидова геометрия. На момент ее появления

это был реальный вызов обычной математике, альтернатива. Она активно отторгалась, пока не была интерпретирована как часть классической теории (см. труды Кляйна). Другой пример 15-го века: Николай Кузанский. Он очень интересно оперирует бесконечностью. Все фигуры на бесконечности у него совпадают (бесконечноугольник = бесконечному кругу). Но эта теория никак не развивалась, стала тупиковой. Третий пример: в начале 20-го века возникла интуиционистская математика (Брауэр), практически несовместимая с обычной математикой. С точки зрения интуициониста нет метода от противного. Обратно, для классического математика все должно быть четко записано. Для Брауэра это некие ментальные конструкции. Уже его учениками делается попытка формализации интуиционистской логики (шаг в сторону классики), что, в конце концов, приводит к включению этой логики в математику. Последний пример: европейская математика, приходя в другие страны, вытесняла местную традиционную математику (пример с японской математикой). Альтернативы математики не получают развития, отдельного от классической математики. Но мы плохо знаем историю и не можем предугадать будущее, поэтому сказать, что альтернативной математики не было, нет, и не будет, – нельзя.

Корректировка социального конструктивизма и концепция гибридности объектов науки у Б. Латура. Мы уже увидели натуралистический заход со стороны эволюционной теории познания (биология) и натуралистический заход на примере Блур со стороны социологии (жесткий социальный конструктивизм). Латур, с одной стороны, примыкает к социологической линии, а с другой стороны, пытается выйти за ее рамки, т.е. соединить эти два подхода.

Бруно Латур (1947 г.р.) – современный французский исследователь (сейчас работает, выпускает книги). Латур получил философское и антропологическое образование, причем он реально работал как социокультурный антрополог (проводил различные исследования в Кот-д'Ивуар).

В 1979 г. выходит его книга «Лабораторная жизнь». Книга имеет совершенно прозрачную теоретическую установку – традиции сильной программы. Идея состояла в том, что, получив несколько грантов, Латур проводил исследования в биологическом институте (как ученый, исследующий племя туземцев, изучает, как устроено их сообщество) с помощью своих социокультурных практик. Интересная вещь – работая как социокультурный антрополог, он максимально близок к социологии, но при этом, как антрополог – он совмещает социокультурную

антропологию и биологическую биологию. Он «начал социологическое исследование биологии, а пришел к биологической социологии». Он обнаружил, что когда мы говорим о работе ученого, то социальные аспекты невозможно отделить от материального аспекта («телесности»). Поэтому Латур стоял у истоков того, что принято называть *material turn* (поворот к вещам). Интересно также то, что, начиная с социального конструктивизма, Латур со временем становится его активным критиком. Латур начнет критиковать социальный конструктивизм как односторонний подход.

Основные моменты: когда речь идет о социальном конструктивизме, кажется, что социальные эффекты все создают и порождают, мы как будто бы не сталкиваемся с самим миром, мир никак на это не реагирует. Латур с этим категорически не согласен, и, в первую очередь, не согласен с пониманием у Блура объективности. Для Блура «объективное=социальное», Латур пишет, что «объективное» – от существительного «object» или глагола «to object» – возражать, сопротивляться, т.е. «объективное» – то, что сопротивляется нашим попыткам делать то, что нам хочется. Это – главная его отличительная особенность. Одна из статей Латура даже называется «Когда вещи дают отпор». Т.е. односторонний социальный конструктивизм искажает картину.

Самая знаменитая книга Латура «Нового времени не было: эссе по симметричной антропологии». Латур говорит о том, что есть некоторая схема, которую он связывает с Новым временем (17-18 вв.) – конституция. Его интересуют в первую очередь отношения между Природой и Обществом (опять биология/социология).

1. Конституция Нового времени обеспечивает Природе ее трансцендентное измерение, делая ее отличной от структуры Общества, т.е. разъединяет Общество и Природу.
2. Конституция обеспечивает Обществу его имманентное измерение, которое делает его граждан абсолютно свободными, в том, что касается его искусственной реконструкции (перестройки).
3. Разведение этих двух ветвей, т.е. с одной стороны, у нас есть Природа, которая воспринимается как что-то чисто трансцендентное человеку, с другой стороны, у нас есть Общество, которое отделено от Природы, и потому человек обладает некой почти абсолютной свободой придумывать, как его устроить.

4. Гарантия отграниченного Бога – с одной стороны, он, как арбитр, должен связывать природу и Общество, с другой стороны, мы видим, что чем дальше, тем больше он лишается власти.

На основании этих четырех гарантий (главное здесь – четкое отделение природного от социального) высказываются две идеи:

1. действие очищения – четкое разграничение природного и общественного факторов в сознании человека Нового времени
2. действие медиации (опосредования) – неосознанная тенденция к смешению природного и общественного, порождающая гибриды.

Т.е. оказывается, что на уровне сознания мы четко разводим природное и социальное, а на уровне реальной практики мы постоянно их смешиваем и, таким образом, порождаем гибриды, т.е. нечто, что не является ни природным, ни социальным. И соответственно, мы здесь не видим никакой проблемы, потому что, в силу пункта 1, мы не осознаем, что получили то, что нашей замечательной картине мира (социальное – само по себе, природное – само по себе) никак не соответствует.

В этой книге Латур вдохновляется на исследование 1989 г., написанное Стивеном Шейпеном и называлась «Левиафан и воздушный насос» («Левиафан» – книга об устройстве общества, вакуумный насос был изобретен ученым-естественником Бойлем). Все больше объектов в науке сегодня не являются в чистом виде социальными конструктами, но не являются и природными феноменами, никак не связанными с деятельностью человека (глобальное потепление, озоновая дыра – невозможны без теоретических конструкций, т.е. социального конструирования, но невозможны и без обращения к природным объектам).

Тезис, который вынесен в заглавие книги, показывает, что гибриды существовали всегда, но действие очищения мешало нам это увидеть. В качестве классического примера нововременного мышления он приводит кантовский коперниканский переворот и кантовской представление о познании в «Критике чистого разума». Здесь тоже происходит очищение, т.е. стремление отделить некое сознание и его априорные формы, которые, с точки зрения Латура, представляют социальный аспект (т.е. то, что связано с субъектом), и вещи сами по себе, которые соответствуют природным объектам, абсолютно

свободным от человека. Но реально познание происходит в точке их соприкосновения, где априорные формы накладываются на что-то, что связано с вещами самими по себе. И Кант отказывается признавать гибридность такой конструкции, на каждом шаге разделяя то, что пришло от субъекта, и то, что пришло от вещей самих по себе. С точки зрения Латура, здесь есть большая проблема – он предлагает то, что называет коперниканской контрреволюции. Называя переворот в теории познания коперниканским переворотом в философии, Кант имел в виду открытие Коперника (сначала мы думали, что Солнце вращается вокруг Земли, а Коперник открыл, что Земля вращается вокруг Солнца). До революции мы думали, что субъект «подстраивается» под объект, а Кант утверждает, что происходит наоборот, т.е. объект «подстраивается» под субъект, т.е. мы можем знать только то, что сам субъект вложил в объект. Латур считает, что верен третий вариант – и субъект, и объект вращаются вокруг общего центра (не социальное и не природное, а некий гибрид – единство одного и другого). Латур предлагает отказаться от этого неестественного и мешающего нам видеть реальную ситуацию языка Нового времени, а перейти к нейтральному в этом отношении языку. Поэтому неверно утверждать, например, что субъект активен, а объект пассивен, оказывается, что объекты тоже могут действовать и «говорить», т.е. обладать активностью. Они в системе функционируют на равных – образуется актерно-сетевая теория. Актеры – гибриды социального и природного (люди и предметы). Объекты конструируются как социальные и природные и одновременно самими этими отношениями. Можно пытаться «нащупать» здесь абсолютизм (некий глубинный смысл, скрывающийся за этими отношениями), однако суть критики структурализма постструктуралистами состояла в том, что никаких универсальностей здесь обнаружить невозможно. Да, есть связи, но поэтому актерно-сетевая теория делает акцент не на том, чтобы вывести какие-либо универсалии, а на том, чтобы рассматривать некие ситуации и изучать, как в них эта система связи устроена (социологическая работа), и как в ней конструируются объекты. Но, с другой стороны, это – социологическая деятельность в рамках материального поворота, т.к. объекты – не чисто социальные, но присутствуют и материально.

Часть 3

Вопрос 1

Пифагореизм как философия математики.

Математика и философия почти не отделялись. Математики и философы не отделялись вовсе.

Пифагор разделял мир на чувственный / эфемерный (вокруг нас) и умозрительный / идеальный / вечный (космос), который способны видеть только достаточно сильные разумом. Разделяет опытное и теоретическое. Опытное может быть ошибочным, но мы можем уловить суть.

Планеты вращаются по идеальным сферам + музыка. Космос - идеальный неподвижный мир, наука о нем - математика. Предмет математики – космос => она вечная наука. От чувств мы получаем мнение. 5 многогранников в основе космоса.

Все есть число, и не из воды возник мир, а из законов арифметики. Математика – основание онтологии. Бог согласовывался с числом. Каждой вещи – соразмерность числа. Числа – первоматерия, предшествующая миру. Геометрическая гармония.

К числу нельзя добавить лжи.

Платон: развитие пифагоризма.

1. Есть идеи, находятся в другом мире, а не в телах.

2. Есть тела.

3. Математика находится между идеями и вещами.

Космология строится на основе правильных геометрических фигур.

Теория прошла через все средние века, даже есть частично Лейбница: душа как монада связана с Богом => мат. идеи. Через Бога они входят в душу человека.

Человек знает всю математику => знает все (Артур Эддингтон).

Вопрос 2

Эмпирическая философия математики.

В античности эмпиризм – Аристотель, отвергал Платона. Всякое знание идет от чувств. И все. Математику взяли из физики: у тела есть форма, мы абстрагируем и идеализируем форму тела. Существует структура, предшествующая миру. По бытию вещи первичны, математика - вторична.

Математические предметы не находятся вне тела. Математических предметов нет и внутри тела. Математические

предметы – создаются умом человека, абстракции от вещей. Математик отвлекается от всего, в том числе от движения. Физика абстрагируется от всего кроме движения. Математика строга потому, что проста, плюс высокий уровень абстракции.

Из простоты – уровень отвлеченности. Если учитывать слишком много свойств, то это не строго. Абстракция – идеально простое, ничего человеческого, физического, кроме математики. Математика изучает соразмерность = > математика – наука о прекрасном.

В настоящее время большинство людей видят математику именно таким образом. Бэкон, Ньютон, Лобачевский, Локк. Если математика взята из опыта, то почему она не опровергается? Развитие математики стало выдвигать понятия, не являющиеся исходящими из опыта явно.

Но из какого опыта следуют мнимые числа?

Возражения:

- В отличие от физических законов, математические законы не корректируются.
- Не все суть абстракция реальности.

Опровергаются физические законы, а математические нет.

Вопрос 3

Априоризм как философия математики.

XVIII – Кантовская философия математики. Математика – учение о внутренней структуре нашего сознания. Предмет математики внутри нас.

Человеческое познание опирается на априорные представления о пространстве и времени (априорные формы чувственности). Из пространства мы берем интуицию геометрии, а из времени - интуицию арифметики. Мы не можем абстрагироваться от объема тела и присутствия по времени.

Математика не нуждается в космосе, вещах и т.п. Математика получается в результате интроспекций. Смотрим внутрь себя. Физика – вперед себя.

Почему математика никогда не опровергается?

Наше представление о пространстве и времени – априорно.

Математическое существование. Есть объекты данные в созерцании, они существуют: точка, прямая и т.п. Конструируем треугольник. Но не дан 1000-угольник в созерцании, конструируем дальше.

Противоречие: существует геометрия Лобачевского.

Вопрос 4

Формалистская философия математики.

Вторая половина XIX. Дело шло от математиков.

Герман Грассман (1809-1877). Математика не наука, имеющая предмет, это формальные теории, признаки для перехода к содержанию теорем. Математика не наука, а метод. Грассман делил на формальное и содержательное. Формальные науки согласовывают истины, их принцип - непротиворечивость, а для содержательных наук - истинность. Математика свободная, создает любые объекты. Никакой речи об отражении мира.

Формальная наука только математика. Для получения глубинной информации опыт нужно обрабатывать глубинной математикой.

Опыт: механика, физика, биология, социология.

Мат -> мех -> физ -> хим -> биол ... (от абстрактного к конкретному, Огюст Конт, классификация наук, мир опыта). У Грассмана метод (математика) не связан с опытом. Гильберт, Пуанкаре: "Существовать значит быть непротиворечивым". Георг Кантор: "Нужны постулируемые объекты. Приемлема любая непротиворечивая структура".

К программам обоснования

Непротиворечивость, проблемы обоснования математики.

Обосновать математику – устранить разногласие между математической практикой и математической философией.

Иррациональные числа (все есть число). Мнимые числа. (фикции).

Всего можно выделить **три крупных кризиса** в обосновании математики.

1. Пятый век до н э – открыта несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Кризис несоизмеримости.
2. 17-18 вв – кризис определений. Анализ развивался, однако четкой системы определений не было. 1765 год – Лагранж четко разделил приращение и дифференциал.
3. 19 век – кризис теории множеств – парадоксы, от которых не понятно как избавляться.

Парадокс Кантора про множество всех множеств M . С одной стороны, $|P(M)| > |M|$, но с др. стороны, $P(M) \subset M \Rightarrow |P(M)| \leq |M|$.

Кантор избавился от этого парадокса так: математика должна ограничиться лишь бесконечностями, которые можно увеличить, а остальные (например, M) – относятся к теологии. Однако позже аналогичный парадокс привел Рассел для нормальных множеств, которые попадают в число «хороших» по Кантору:

Парадокс Рассела-Цермело. Пусть K — множество всех множеств, которые не содержат себя в качестве своего элемента. Содержит ли K само себя в качестве элемента? Если да, то, по определению K , оно не должно быть элементом K — противоречие. Если нет — то, по определению K , оно должно быть элементом K — вновь противоречие.

Парадокс Ришара. Расположим все определения арифметики в лекс. порядке. Каждому поставим в соответствие порядковый номер. Число n наз. ришаровым, если оно не обладает свойством под номером n . Пусть t - номер вышеприведенного определения. Тогда t и ришарово, и не ришарово.

Что делать?

Философия математики 20 века в значительной мере определена этим вопросом: абсолютно ли строга математика или уязвима для противоречий? Дух нашего времени – релятивистский.

Вопрос 5

Логицистская программа обоснования математики.

Основоположник – немецкий математик **Г. Фреге** (1849 – 1925). Современная мат. логика, семантика идут от него.

Идея: Считал, что Вейерштрасс свел матан к арифметике (на самом деле к теории R чисел + аксиома выбора). Как оправдать арифметику? Свести к логике.

Законы логики – краеугольные камни нашего мышления, они непротиворечивы

Поэтому сводим анализ к действительным числам, действительные числа к натуральным (вот тут-то и облом), а натуральные числа к логике. Логика \rightarrow онтология (категории, априорные структуры мышления). Логика по Фреге абсолютна, ее законы сдвинуть нельзя (в

этом смысле все логицисты – последователи Лейбница, так как он первый это сказал).

Фреге пытался свести арифметику к логике. Как?

Все натуральные числа можно выразить через предикаты. Поэтому и вся арифметика также может быть выражена предикатами.

Исключить 0, 1, 2...

$0 = \neg \exists x F(x)$

$\Phi 1 \quad 1 = \exists x (F(x) \& F(y) \rightarrow x = y)$

$\Phi 2 \quad 2 = \exists x \exists y ((x \neq y) \& F(x) \& F(y) \& F(z) \rightarrow (z = x) \vee (z = y))$

$\Phi 3 \quad 3 = \dots$

$1 + 2 = 3 \quad \Phi 1 \& \Phi 2 \rightarrow \Phi 3$

Фреге настаивал на том, что существует что-то за категориями.

Бертран Рассел (английский математик, философ, 1872 - 1970)

прочитал Фреге, ему понравилось. Рассел заметил, что, если не вводить ограничений на объекты, то получатся парадоксы (парадокс нормальных множеств, проблема возвратности) – **первая проблема**.

Он решил, что эту ошибку Фреге можно исправить и принялся разрабатывать идею типов. Идея типов состоит в том, чтобы разграничить предикаты по уровням. Математик должен мыслить с исходного предмета.

а, b, c первого типа, сами объекты.

f(a), g(b), h(c) второго типа, свойства объектов.

F(f), G(g), H(h) третьего типа, более высокие свойства. И т.д.

Предикат n-го уровня должен определяться только предикатами меньшего уровня.

Множество всех нормальных множеств тогда можно исключить. Но идея типов урезает математику, половина математики окажется некорректной. Идея типов выросла в теорию типов и математики забеспокоились, что она слишком уж ограничивает математику и стали искать ослабления. Что запретить, а что оставить? Задача: принять теорию типов в минимальном образе (устранить противоречия), определить понятия, которые можно привести к “хорошему” виду.

Уайтхед и Рассел написали **Principia Mathematica** (1910-1913), в котором пытались найти новый подход к логицистскому обоснованию математики, однако получили прямо противоположный результат.

Дело вот в чем: по Фреге утверждения типа $5 + 7 = 12$ являются аналитическими (вспомним Канта), как и вообще все утверждения в математике, так как они получаются из натуральных чисел путем всяких переформулировок на языке предикатов. То есть если бы удалось свести математику к логике, она была бы просто тавтологией. В том числе и теория множеств. Однако есть конструктивные моменты (аксиома бесконечности, аксиома выбора), которые ну никак нельзя считать аналитическими. **Это и есть вторая проблема этой программы.**

Изложили математику в свете теории типов, опровергли сами себя: все аксиомы Цермело можно переложить на язык многопорядковой логики, кроме аксиомы бесконечности и аксиомы выбора. Логика + Аксиома бесконечности \Rightarrow Непротиворечивость аксиоматики Цермело. Логика понимается слишком широко, можно вывести что угодно. Аксиома бесконечности взята из окружающего мира \Rightarrow окончательно точной математика быть не может, обосновать математику нельзя. // Вероятно, аксиома бесконечности не имеет отношения к реальности. **Вывод:** обосновать математику через формальную логику нельзя, так как математика обладает большим содержанием, чем логика. Логика конечна, математика бесконечна. Нельзя свести бесконечное к конечному. Математика шире логики. Однако плюсы тоже есть – развитие логики + появилась крутая теория типов.

Вопрос 6

Интуиционистская программа обоснования математики.

20 век. Л.Е.Брауэр (1881 – 1965) – голландский математик. **Основная идея:** математика содержательна, она должна отправляться от чего-то интуитивно ясного (привет, Кант!). Брауэр отверг априорность геометрии (пока, Кант!) – **априорна только арифметика**. Геометрия же основывается на опыте. Математика не должна уходить в символику, нужно быть конструктивным. Есть объекты, данные в интуиции и в конструкции. В математике допустимы объекты, данные в созерцании (числа, простейшие геометрические фигуры) и объекты, которые можем построить с интуитивной ясностью. Так что и начать обоснование математики необходимо с арифметики. Логика непригодна для современной математики, из нее необходимо исключить:

1. Закон двойного отрицания
2. Закон исключенного третьего

3. Следующие из них правила де Моргана

Чем не угодил закон исключенного третьего?

1. Если его применять, надо думать, что любая мат. проблема имеет только два решения: либо утверждение, либо отрицание. Однако бывают такие утверждения, что нельзя ни доказать A , ни доказать не A .

2. Конструктивизм, привет! Давайте четко определим, что есть утверждение A и что есть отрицание A . Под утверждением давайте понимать **построение**, предъявление A . Отрицание: когда предположение о возможности построения **сводится к абсурду**. Это единственно допустимо. Причем заметим, что эти вещи не исключают друг друга! Бывает, что и построить нельзя, и доказать невозможность построения тоже.

Гильберт “Любая проблема может быть решена, либо показать невозможность решения”.

Всего у инт-в было около 7 аргументов за ограничение логики. Отходя от Канта, они считали, что **логика зависит от содержания мышления**, то есть у других цивилизаций может быть другая логика. Логика, говорили они, оперирует конечными множествами, а когда переходим к бесконечности – нужна другая логика.

Если бы кому-нибудь удалось построить такую математику, это было бы архикруто, но вся эта красивая программа спотыкается о **матан**, где одно на другом сидят доказательства от противного, то есть отсутствуют явные построения. Хотя можно создать интуиционистский анализ, но он не применим на практике.

К слову, за критерий принят **принцип Бернальса**: программа обоснования математики достаточна, если она обосновывает матан. Почему именно матан? Потому что именно он в основном используется в приложениях.

Браэура поддерживали Вейль, Гейтинг и др.

Как и логицизм программа не удалась, но методы обеих программ оказались полезны для развития методов математики.

Резюмируя, краеугольные идеи интуиционизма можно сформулировать так:

1. Интуитивно ясные объекты.

2. Арифметизация (все начинается арифметики, так как она априорна).
3. Ограничить логику (см. выше).
4. Конструктивизм: все новые объекты должны быть построены и предъявлены.

Вопрос 7

Формалистская программа обоснования математики.

По мнению Перминова, сама продуктивная программа.

Первые две программы были редукционистские: редукции математики к логике и к интуитивной арифметике. Здесь иначе.

Давид Гильберт (1863-1943) считал, что математические теории – некоторые формальные структуры. Все, что непротиворечиво, имеет смысл. Если докажем непротиворечивость математики – обоснуем ее.

Математика – не теория, а метод. Теория должна быть принята, если она непротиворечива, **обосновать – значить показать непротиворечивость**. Есть относительные доказательства непротиворечивости, нужно было абсолютное доказательство без ссылок. Никаких редукций, теории доказываются отдельно.

Как доказать непротиворечивость?

1. Аксиоматизировать.
2. Формализовать.
3. Прибавить логику и правила вывода
4. Пробуем доказать непротиворечивость.

Такие доказательства по Гильберту можно провести на основе метатеорий.

Метатеория - то, в рамках чего можно доказывать с использованием правил логики. Если бы удалось придумать такой метаязык (метатеорию), который был бы непротиворечив, и с помощью которого можно было бы переводить одни математические факты в другие – было бы круто. Это работа с текстом. Не вводим интуиционизм во всю математику.

Доказательства относительны: геометрия Лобачевского следует из Евклидовой, а она следует из... таким образом упираемся либо в арифметику, либо в теорию множеств.

Метатеория должна быть заведомо непротиворечивой, в математике есть априорные структуры, например элементарная

математика (арифметика). По Гильберту в метатеорию можем поместить элементарную математику.

Метатеория - должна быть:

1. финитна
2. конструктивна
3. содержательной

Замысел: теория непротиворечива, если из нее нельзя вывести ни одной формулы (потому что если есть противоречие, то можно вывести любую формулу) **Противоречивость \Rightarrow все, что угодно. Если непротиворечивая система \Rightarrow есть невыводимые утверждения.**

Теория групп, исчисления высказываний, исчисления предикатов первого порядка, дискретная евклидова геометрия – непротиворечивы. Не удавалось доказать непротиворечивость арифметики.

В 1931 Курт Гёдель (1906-1972) доказал, что финитная метатеория недостаточна для обоснования теории множеств, две теоремы:

Теорема о неполноте:

Каждая формальная система, если достаточно богата, что включает в себя арифметику и непротиворечива, то в ней есть утверждения, формулируемые в этой теории, которые невозможно доказать и опровергнуть. (истинных утверждений больше, чем доказуемых).

Теорема о непротиворечивости:

-||-, то ее непротиворечивость лежит за пределами ее дедуктики. (нельзя доказать непротиворечивость теории средствами ее самой).

Таким образом, идея Гильберта провалилась, однако до 50х годов еще продолжались попытки пройти по этому пути.

Сейчас считается, что строгого обоснования математики достигнуть **нельзя**.

Существует не очень популярная точка зрения, которой, однако, симпатизирует лично Перминов: кроме гильбертовского языка может существовать более широкий “**эпизык**”, промежуточный между математикой и философией, в котором можно строго доказать непротиворечивость математических теорий.

Вопрос 8

Типы интуиции в математике.

Интуиция и логика в математике. Математика ассоциируется с интуицией, которая присуща молодым: 20+ yrs. Пик эрудиции к 30

годам. Из-за этого сдвиг наиболее плодотворного возраста для математики. Любой результат – плод воображения.

Интуиция – непосредственное рациональное знание об окружающем мире.

Типы:

1. Чувственная. Пример: ребенок тянется к родителям.
2. Интеллектуальная. Бергсон: “Настоящее познается только интуицией”.
3. Сверхинтеллектуальная.

Хомяков, Соловьев. Мистическая интуиция. Опыт не дает понимания вещей, разум – тоже. Мир понимается посредством мистической интуиции. Любое познание начинается с откровения.

В математике два типа интуиции.

1. Ассерторические интуиции.
 - 1.1. Эмпирическая интуиция. Следование математика за опытом. Пример: функция непрерывна \rightarrow есть производная, но это неверно.
 - 1.2. Индуктивная интуиция. Пример: поиск теорем, которые стоит доказывать.
 - 1.3. Психологическая интуиция. “Вживание” в область.
2. Аподиктические. Абсолютные интуиции.
 - 2.1. Арифметическая (предметная) интуиция.
 - 2.2. Логическая интуиция. Пример: $(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A)$.
 - 2.3. Структурная интуиция. Пример: правила вывода.
 - 2.4. Геометрическая интуиция.

Абсолютными можно обосновывать. Надо отделять аспект открытия и аспект обоснования.

Декарт: “ясное усмотрение ума, которое точнее, чем сама дедукция”. Интуиция выше логики.

Конец 19-го века, Фреге, Рассел, Кутюра: интуиция в математике не нужна.

Кант: $5+7=12$ – созерцание. Логически не следует, а из интуиции следует.

Фреге: конъюнкция 5 и 7.

Берем формулы \Rightarrow синтетического априори не существует, только аналитические.

Сводим к логике.

Вопрос 9

Роль строгих определений и формальных операций в математике.

Рассел: 1901 “Мистицизм и логика”. Интуиция нужна там, где не хватает аксиом и логики. Аксиомы – скрытые определения. Пуанкаре “Чтобы утверждать, что $\text{акс} = \text{опр-я}$, нужно понять, что такое определение. В любом определении сущ аксиома сущ-я”. Если возьму акс-у инд-ии как $\text{опр-е нат. числа} = >$ надо проверить все сл-я и док-ть, что нет противоречия. Как бы мы не пытались формализовать математику, мы не уйдем от того, что мыслим содержательно.

20 век. Методы преподавания математики. Под влиянием Бурбаки прошел переход к аналитическому преподаванию математики. Устранен содержательный момент из образования математики. Можно преподавать так? Нет. Оппенгеймер. Культура поделилась на математическую и гуманитарную.

Поверхность из треугольников, “приближающая” цилиндр. При соотношении k и l площадь стремится к бесконечности, k – ширина одного прямоугольника и l – высота полосы треугольников.

Вопрос 10

Классическая и неклассическая математизация знания.

Зачем нужна математика?

Античная философия – для гос деятеля, чтобы понимал, что существует высшая истина. Деятельно должен быть разумным. Математика нужна для воспитания. Математика и музыка для укрощения и разжигания страстей. 19 век, Герман Коген: Нация, которая теряет математическое образование, превращается в нац дураков. Пуанкаре: астрономия необходима, потому что прекрасна. Есть инженерная функция: математика как способ упорядочивания знания.

Классическая математизация (полная, жесткая) – математизация, например, механика. Все следствия формализованы. Признаки: выражение всего на языке математики, существуют фундаментальные эталонные величины. Классическая математизация рассчитана на точные измерения, полна, точно описывает последующий процесс. Современная математизация – полуклассическая.

Полуклассическая / Фрагментарная математизация (мягкая). Во многих случаях существует “дырка”, разрывы обосновывают эмпирически. Подгоняем Константы – могут получаться эмпирическим путем. Пример: уравнения Вольтера (1910) выживание вида в биоценозе. Число хищников - C , число жертв – N . $dN/dt = kN - fNC$; $dC/dt = -IC + cfNC$.

Такая схема приближительна, но уравнения есть. Подобные приложения бывают в психологии, истории, социологии и т.п.

Метафорическая математизация. Математика иногда используется не в смысле формул, а в смысле понятий, образов. Математические понятия дают априорную основу.

Пример: Налимов написал книгу: “Вероятностная модель языка”. Взял за основу понятие вероятности, вероятность ~ частота слова.

Гауссовское распределение, наложение графиков при применении слов. Игра + ? Игра + Туз = Карты. Игра + Гол = Футбол. Смысла ни у одного слова нет. Слово создается связями. Можно д-ть, что человек знает ! язык (тот, на котором говорил в детстве) => адекватных переводов не существует. Шизофреники говорят слишком правильным языком, утрата хвостов. Математику не обязательно вносить через формулы. Формулы Байеса.

Вопрос 11

Математическое предвосхищение.

Математика развивается таким образом, что математик работает, не глядя на физику. Математика придумывается некоторые модели, формы, абстрактное. Некая логика развития. Человеческий разум сам строит формы, а применение они находят потом. Теория строится для внутренних потребностей математики, потом находит приложение, переставая быть полностью абстрактной. Общество создает что-то универсальное на будущее, даже не представляя это будущее. Математическая формула тем больше может дать, чем меньше ограничена, сущность математики в ее свободе.

Как объяснить это? Точного объяснения нет.

1. 1987г. “Универсальная гармония” – человеческий мозг не создает того, что не соответствовало бы природе.
2. Математика создает “запасные структуры” для физики, из логических соображений. Математика развивается быстрее физики.

3. Математик придумывает чисто умозрительно, но над человеческим интеллектом господствует социальный инстинкт, скрытое представление о будущем.

Примеры: Конические сечения после стали описанием орбит. Мнимые числа изначально изобрели для решения кубических уравнений.

Тензоры, кватернионы, векторы. Теория групп. Теория элементарных частиц. Неевклидова геометрия.

Лобачевский считал, что даже если его геометрия не применима для реальных измерений, то она все равно полезна для анализа (“воображаемая геометрия”). Иногда нужен иной взгляд на математику, этому способствует хорошее образование, ученый должен быть специалистом, но есть мировоззренческий уровень.

Вопрос 12

Математическая гипотеза.

Математическая гипотеза – это некоторый метод, попытка использования математики для расширения эмпирического знания.

Дирак: $E = \pm \sqrt{p^2 + mc^4}$. До него минус перед корнем отбрасывался. Предположил, что существует отрицательная энергия – нашли нейтрон.

Традиция: опыт \Rightarrow теория. В данном случае: теория \Rightarrow опыт.

Можно смотреть, что говорит теория, а потом подгонять опыт.

Квантовая механика.

Волны де Бройля: длина волны: $\lambda = \frac{2\pi\hbar}{mv}$; частота: $\omega = E / \hbar$

Шредингер подставил в уравнение простой волны $\Psi(x,t) = a \cos(\omega t + kx)$

\Rightarrow Уравнения для Ψ – уравнение Шредингера.

Это само по себе не имеет смысла. Любое ли тело имеет волну?

Копенгагенская интерпретация: волна отвечает только за вероятностное распределение местоположения частицы.