

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Российский Государственный Университет нефти и газа
имени И.М.Губкина
Кафедра философии и социально-политических технологий

Герасимова И.А.
доктор философских наук,
профессор

ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ.

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Учебное пособие для магистрантов факультета
«Химические технологии и экология»

Герасимова И.А., доктор философских наук, профессор.

Философия и методология науки. Философские проблемы науки и техники (Учебное пособие для магистрантов факультета «Химические технологии и экология»). – РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина. Кафедра философии и социально-политических технологий. – М., 2014. – с. 73.

Рецензенты: кандидат физико-математических наук,
доктор философских наук, профессор В.Г.Буданов
кандидат философских наук, доцент О.М.Смирнова

Курс «Философия и методологии науки» читается для магистрантов факультета «Химические технологии и экология» в цикле гуманитарных дисциплин. Программа рассчитана на 18 лекционных и 36 семинарских часов. Программой предусмотрено изучение основных концепций, моделей, фактов и закономерностей развития науки и техники как форм культуры. Основные разделы включают темы по общим проблемам философии науки и техники; логике и методологии науки; философии истории науки; методологическим концепциям науки и техники; научной картине мира; социогуманитарной экспертизе научно-технических проектов; вопросам научно-технического творчества. Особое внимание уделено методологическим и социально-гуманитарным проблемам химических технологий и экологии.

В основу плана семинарских занятий положен принцип информационно-проблемного обучения, который предполагает развитие навыков исследовательской работы и критического мышления. По темам курса готовятся письменные рефераты.

Литература, указанная в конце пояснений к тем, содержит минимум, необходимый для усвоения основных понятий и установок курса. Литература дополнительного списка предназначается для углубленного самостоятельного изучения предмета и рекомендуется при написании рефератов.

Содержание

	Страницы
Философия науки: предмет, цели и концепция курса	4
План и краткий конспект лекций	
Тема 1. Наука в системе культуры	6
Тема 2. Структура научного исследования	7
Тема 3. Философские проблемы химии и химических технологий	9
Тема 4. Знание и техника в древних цивилизациях	
Первая рациональная революция в культуре	13
Тема 5. Познавательные традиции в средневековье	
Научная революция Нового времени	17
Тема 6. Понимание природы в истории цивилизаций.	
Биосфера и техносфера	19
Тема 7. Наука на рубеже XIX-XXвв.	
Классическое и неклассическое естествознание	22
Тема 8. Философские и естественно-научные представления о материи, пространстве и времени	24
Тема 9. Современные представления об эволюции	28
Тема 10. Социальная оценка техники	30
Практические занятия	
(темы презентаций и докладов, вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самостоятельной работы, темы эссе, задания, упражнения, литература)	
Раздел 1. Наука в системе культуры	34
Раздел 2. Логика и методология науки	36
Тема. Логические методы научного исследования	
Методические указания и пояснения	
Тема. Методологические концепции науки	
Раздел 3. Исторические типы рациональности и этапы эволюции науки	48
Тема. Рациональные революции в культуре	
Вопросы для понимания и самостоятельного размышления	
Методические указания и пояснения	
Раздел 4. Научная картина мира	55
Тема. Материя, пространство, время	
Тема. Концепция глобального эволюционизма	
О понятии ритма. Методические указания и пояснения	
Раздел 5. Социогуманитарные проблемы науки и технологий	61
Тема. Социальная оценка техники и технологий	
Тема. Этика и проблемы научно-технического развития	
Методические указания и пояснения	
Рефераты. Требования	63
Темы рефератов по теме: «История и философия науки и техники»	
Темы рефератов по теме: «История и философия химии»	
Примерные вопросы к экзамену	72

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Предмет, цели и концепция курса

Предмет курса: основные концепции, модели, факты и закономерности развития науки и техники как форм культурной эволюции человечества от древности до современности.

Цель курса:

- сформировать (или дать) целостное представление о развитии науки и техники как историко-культурного феномена;
- обобщить и структурно представить информацию о достижениях человеческой мысли в разные периоды истории;
- дать общее представление об основных методологических концепциях современной науки, техники и технологий;
- показать взаимосвязь научного и технического развития с биологической, культурной и когнитивной эволюциями;
- дать представление о современной научной картине мира в режиме диалога с другими сферами культуры: религией, философией, этикой.
- показать взаимосвязь и взаимообусловленность проблем и задач, решаемых специалистами по различным дисциплинам с целями развития человека, общества, культуры, цивилизации.

Задачи курса:

- обучить профессиональной оценке событий истории науки и техники;
- обучить профессиональной социально-гуманитарной экспертизе концепций, моделей, проектов научных исследований и технических разработок;
- обучить работе с информационными источниками по курсу;
- обучить системному подходу в восприятии развития любой научной и технической дисциплине, развивать навыки междисциплинарного мышления.

Магистрант должен знать:

- определение науки и научной рациональности, отличия науки от других сфер культуры;
- системную периодизацию истории науки и техники, основные направления развития их важнейших отраслей и проблем, интеллектуальные революции в культуре;
- общие закономерности современной науки; трудности и парадоксы науки;
- структуру научного исследования, философские основания науки;
- определения биосферы, технонауки и техносферы;
- методологию анализа социально-культурных и экологических последствий техники и технологий, принципы экологической философии;
- основные подходы к изучению материи, пространства и времени в науке и культуре;
- представления об энергии и информации в современной науке;
- основные принципы и направления глобальной эволюции;
- принципы творчества в науке и технике;
- основные положения биоэтики и экологической этики.

Магистрант должен уметь:

- аналитически представлять важнейшие события в истории науки и техники, роль и значение ученых и инженеров;
- грамотно обсуждать социально-гуманитарные проблемы науки как составной части культуры;
- дать квалифицированную оценку соотношения научно-рационального и альтернативного знания в различных культурно-исторических условиях;
- грамотно комментировать содержание основополагающих концепций науки и техники;
- самостоятельно ставить проблемные вопросы по курсу, вести аналитическое исследование методологических и социально-гуманитарных проблем науки и техники, аргументированно представлять и защищать свою точку зрения.

Формы контроля:

- домашние задания
- текущие контрольные
- зачет по самостоятельной работе (аналитический реферат)
- экзамен

Концепция курса

Предлагаемый слушателям курс является авторским, специальных учебных пособий по его освоению нет, обозначенные темы представлены в разрозненной литературе. При составлении плана лекций и практических занятий автор руководствовалась живой актуальностью проблем нынешнего состояния науки и техники в современном мире, от решения которых во многом зависят судьбы цивилизаций и людей. Программой предусмотрены следующие основные темы: наука и культура, история науки, логика и методология науки, философия техники и социальная экология, научная картина мира и культура, личность ученого и этика инженерной мысли. Видимое многообразие и разнообразие тем подчинено единому замыслу, концепция курса основана на раскрытии ***ведущей идеи совместной эволюции природы, культуры и человека***; постепенно раскрываются причины глобального кризиса, который мыслится как закономерная фаза эволюции, обсуждаются поиски путей выхода из него. Обсуждение проблем истории науки и техники, методологии науки, основных концепций науки ведется в соответствии с ***ведущей установкой – рассмотрением науки в системе культуры***.

Восприятие курса может осложняться по причине незрелости у слушателей навыков междисциплинарного синтетического мышления, привычки к узкоспециализированному мышлению, отсутствия знаний по широкому кругу научных дисциплин, не владения гуманитарной и философской терминологией. Учитывая эти обстоятельства, курс построен таким образом, чтобы свести до минимума обращение к специализированным философским текстам, автор делает упор на работы общенаучного характера с достаточно ясным и четким языком, а также на традиции аналитического метода в философии.

Особое внимание уделяется обсуждению философских проблем химии, химических технологий и промышленной экологии в связи с тематикой курса. Разработаны специальные темы «Химия как феномен культуры», «Логика и методология научного исследования в химии», по изучению которых предусмотрены лекционные материалы и практические задания.

План и краткий конспект лекций

Тема 1. Наука в системе культуры

Данная тема является и вводной, и ключевой для всего курса. Предполагается активизировать знания о науке как сфере культуры, полученные ранее при изучении основного курса по философии. Магистрант должен уметь раскрыть краткое определение *науки как сферы культуры, в которой вырабатываются и теоретически систематизируются знания о действительности, допускающие доказательство или опытную проверку*. Важно уяснить разные аспекты изучения феномена науки – как (1) отрасли культуры, (2) способа познания и системы знаний, (3) социального института. Наука как способ познания вырабатывает язык и методологию, стремясь к точности своих терминов и обоснованности методологии. Наука как система знаний представляет результаты исследований и разработок в фундаментальных теориях, концепциях, моделях, установленных фактах, изобретениях. Наука как социальный институт является формой организации науки, ее внутренней жизни как деятельности научных сообществ, и ее внешней деятельности по отношению к обществу и культуре в целом. Наука как сфера культуры связана с другими сферами практической и духовной деятельности, наука выполняет познавательную и практически-преобразовательную функции в жизни общества.

Две основные функции науки в целом – познавательная и практическая – делят науки на фундаментальные и прикладные, а также обуславливают специфику технического знания и творчества как практического использования знаний. По предмету и способам познания науки подразделяют на точные (математика), естественные, социально-гуманитарные и технические. В качестве основной функцией точных наук выделяют конструктивную (создание идеальных, точных моделей и теорий), естественных наук – объяснительную (открытие законов природы и объяснение их действия в теориях). Функцией социально-гуманитарных наук считается понимание (выявление смыслов общественного развития и жизни культуры путем интерпретаций). К функциям технических наук можно отнести практически-конструктивную. Благодаря союзу науки и техники человек создает особую среду обитания - техносферу. В условиях междисциплинарного синтеза открываются все новые области исследований на стыке научных направлений. Необходимо подчеркнуть, что именно междисциплинарный синтез считается ныне перспективой будущего науки. Основные функции естествознания: объяснение (установление закономерностей – почему?); предсказание (что будет?); конструирование (новые объекты, материалы, системы, концепции); методология (выработка и отбор способов исследования и конструирования); мировоззренческая (создание картины мира).

Необходимо отличать науку от форм вненаучных знаний и представлений, в этих целях целесообразно освоить критерии отличия науки от искусства, религии, мистики, магии, мифологии, обыденного опыта. Изучая особенности научного познания полезно понять различие между образом, символом и понятием. Среди характеристик научного познания выделяют следующие: универсальность, общезначимость, систематичность, преемственность, достоверность, чувственность, фрагментарность по предмету, надындивидуальность, открытость, критичность, рациональность.

Литература

Горелов А.А. Концепции современного естествознания. М.: Юрайт. 2009.

Тема 2. Структура научного исследования

Научное исследование включает эмпирический, теоретический и метатеоретический уровни.

Эмпирический уровень предполагает непосредственное взаимодействие между исследователем и изучаемым объектом. Включает в себя приборы и установки для наблюдения и эксперимента. Формируется особый язык эмпирических описаний, в котором выделяются необходимые свойства предмета. В структуре эмпирического уровня выделяют данные наблюдения; процедуры (или методы) – описание, измерение, наблюдение, эксперимент; эмпирическую модель. Стоит различать данные наблюдения и научный факт. Данные наблюдения становятся фактом, когда получают интерпретацию в теоретической модели.

Теоретический уровень является относительно независимым и самостоятельным от непосредственного наблюдения. Главная клеточка теоретического уровня – теоретическая модель, которая предназначена для объяснения или описания какого-то круга явлений. Важную роль играют гипотезы, которые предстоит подтвердить или опровергнуть. Следующий уровень – теория – мысленный конструкт, выделяет фундаментальные законы, из которых вытекают частные как следствия. Например, движения планет были описаны до появления механики Ньютона (законы Кеплера), но именно в ней эти описания являются следствиями более общих принципов. Теория систематизирует и упорядочивает накопленные данные и обобщения. Теоретический язык описывает свойства идеализированных объектов, теоретических конструктов, абстракций (материальная точка, идеальный товар, химический элемент и пр.). Задача – познание сущности явлений в чистом виде, через отсечение «лишней информации». В каждой науке вырабатываются специфические приемы применения теоретических абстракций в практическом исследовании при изучении конкретных процессов и явлений природы.

Имеются проблемы соотношения теории и эксперимента, теории и факта. Научные факты до некоторой степени автономны по отношению к теории и до некоторой степени зависят от нее. Научный факт стоит мыслить как сложное образование, включающее научные и культурные аспекты: факт есть констатация реальных взаимодействий в природе (объективный аспект), выражение материально-технических достижений в культуре (технический аспект), господствующей картины мира (мировоззренческий аспект), исторически-обусловленных способов познания (социально-когнитивный аспект), чувственно-эмоционального восприятия действительности (аспект эволюции разума человека). Факты возникают как итог активной деятельности человека. Теория влияет на все стороны факта, но не всецело. Теория определяет значение терминов и в значительной степени смысл предложений о фактах (язык), влияет на создание приборов (материальная сторона) и восприятие. На факт также влияют другие теории, повседневный опыт и язык.

Каждая новая теория в сущности является гипотезой, теорией она становится после того, как ее предсказания подтверждаются экспериментом. Одни теории систематизируют данные, а другие предсказывают. Квантовая электродинамика считается сегодня совершенной теорией, описывающей электромагнитные взаимодействия элементарных частиц. Высокая точность расчетов. Есть теории методологического характера.

К метатеоретическому уровню научного исследования относят: идеалы и нормы научного исследования, научную картину мира, философские основания науки.

Идеалы и нормы научного исследования. В них выражены представления о целях научного исследования и способах его реализации. Различают (1) собственно познавательные установки (внутренние), например, образцы доказательности (опора на наглядность, геометрические доказательства, алгебраические, визуализация с компьютеризацией); (2) социальные нормативы - этические, ценностные, коммуникативные (внешние). Вырабатываются эталоны, на которые ориентируются ученые.

Научная картина мира. Можно говорить в целом о естествознании и можно говорить об отдельных науках (мир физики микромира, мир молекулярной генетики, мир палеонтологии). Научная картина мира – это система общих представлений об исследуемом срезе реальности, обобщенные образы предмета исследования, которые фиксируют основные системные характеристики изучаемой реальности. Можно наблюдать линии преемственности в развитии научной картины мира, но история знает и факты альтернативных вариантов картин мира. Например, из истории физики известна борьба корпускулярных и волновых представлений о природе света, которые, в конце концов были объединены.

Философское обоснование. При построении теорий, выдвижении гипотез делается ссылка на философские принципы и идеи. В тех ситуациях, когда идет научный поиск, выдвигаются гипотезы, исследователь с необходимостью выходит в поле философии («начинается философия»). Философия, ее язык, постановка и решения проблем на достаточно общем уровне, метафоры, образы могут играть эвристическую и методологическую роль для исследователя.

Например, принцип материального единства мира неоднократно использовался в физике для обоснования новых открытых сил природы. Так было с формированием представлений о физических полях. Эксперименты Фарадея (одного из основателей электродинамики) подтверждали идею о том, что электрические и магнитные силы передаются в пространстве не мгновенно и не по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке. Эти линии, заполняя пространство вокруг зарядов и источников магнетизма, воздействовали на заряженные тела, магниты и проводники. Но силы не могут существовать отдельно от материи, рассуждал Фарадей. Следовательно, линии сил нужно связать с материей и рассматривать их как особую субстанцию. В современной физике физический вакуум считается особым состоянием материи.

Философия вводит исследователя в систему культуры и общественных коммуникаций. Без этого признание открытия или изобретения, его «вписанность» в историю цивилизации не возможно.

Методы по сфере действия подразделяют на всеобщие, общенаучные и конкретно-научные. К общим методам относят:

АНАЛИЗ – расчленение целостного предмета на составные части (стороны, признаки, свойства или отношения) с целью их всестороннего изучения.

СИНТЕЗ – соединение ранее выделенных частей предмета в единое целое.

АБСТРАГИРОВАНИЕ – отвлечение от ряда несущественных для данного исследования свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих нас свойств и отношений.

ИДЕАЛИЗАЦИЯ – представление предмета в более совершенном виде, чем в действительности. Идеализация есть мысленное конструирование объектов, ситуаций, условий, которые не существуют и не могут существовать в реальности. Все теоретические терми-

ны науки являются идеализациями, обобщениями предельных случаев реальных объектов. В ходе развития науки по мере проникновения в сущность явлений появляются новые идеализации, пересматриваются старые понятия.

ОБОБЩЕНИЕ – прием мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов. Выводы серии экспериментов делаются в форме эмпирических обобщений.

АНАЛОГИЯ – прием познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве в других признаках. Аналогия свойств и аналогия отношений. Выводы по аналогии носят вероятностный характер.

МОДЕЛИРОВАНИЕ – изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя. Модель создается в целях познания и в целях конструирования новых объектов.

КЛАССИФИКАЦИЯ – разделение изучаемых предметов на группы в соответствии с каким-либо признаком.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ – определяют средние значения для больших совокупностей предметов.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ – создание теоретических конструктов в виде математических формул и уравнений. Математическое моделирование является неотъемлемой чертой естественных наук.

Литература

Никифоров А.Л. Философия и история науки. Учебное пособие. М.: Идея-Пресс. 2008.

Стёпин В.С. История и философия науки. М.: Академический проект. 2011.

Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Тема 3. Философские проблемы химии и химических технологий

Химию стоит рассматривать в двух аспектах – как науку и как технологию, непосредственно связанную с производством и созданием техносферы. Химический путь познания предполагает изучение планетарного вещества и создание новых материалов. В одном из учебников читаем: «Химия – это наука о превращениях веществ. Она изучает состав и строение веществ, зависимость свойств веществ от их состава и строения, условия и пути превращения одних веществ в другие». (*Глинка Н.Л.* Общая химия: учебное пособие. М., 2012. С.15).

Рассматривая вопрос о химической картине мира, стоит различать понятие реальности и понятие действительности. Реальность – это то, что воспринимается, мыслится и конструируется благодаря сознанию. Термин «действительность» обозначает окружающий мир природы или социума, существующий (или мыслимый) независимо от сознания. Воспринимая, воспроизводя и создавая модели культуры, человек постоянно творит реальности или миры искусства, литературы, религиозной жизни, повседневности, политической жизни и пр. Символы и образы - основные средства порождения реальностей культуры. С развитием индивидуального начала в человеке множатся и символические миры культуры. Неповторимы и самобытны символические миры, цементирующие сознание больших общностей - народов и этносов. Более того, считается, что каждая личность в

течение жизни формирует свой уникальный символический мир, или другими словами, картину мира.

С развитием информатики в жизнь современного человека вошла новая реальность, которую называют виртуальной. Путь познания, научного и технического творчества сегодня немислим без создания символических миров. Каждое новое открытие, изобретение, направление исследований ведут к порождению новых смыслов, созданию новых методов, конструированию новых языков, систем идеальных объектов – символических миров.

Можно наблюдать большое разнообразие в символических мирах химиков. Ядром химии является атомно-молекулярное учение. Различная степень раздробленности определяет состояния вещества. С развитием науки постепенно складывались представления о мире макроскопически видимых частиц - молекулярных и ионных растворов ($> 0,2-0,1$ мм, разрешающая способность глаза), мире микроскопически видимых частиц (от $0,2-0,1$ мм до $400-300$ нм), мире отдельных молекул (или ионов). С усовершенствованием микроскопов открыли невидимые в оптическом диапазоне частицы, которые назвали коллоидными, а раздробленное (диспергированное) состояние веществ размером от $400-300$ нм до 1 нм – коллоидным состоянием вещества. Дисперсные системы являются гетерогенными, они образуют сплошную непрерывную среду, называемую дисперсной средой. Рассмотренные формы организации вещества характерны для разных структурных уровней организации материи, различны их свойства и роль во всеобщей организации материи. Их изучение вносит мировоззренческий вклад, составляя представление о научной картине мира.

Философское учение о части и целом уточняется в химии представлениями о том, что «химически целое» приобретает особые свойства, отличные от свойств частей; один и тот же элемент приобретает новые свойства в зависимости от «контекста» - вхождения в то или иное соединение. Химические соединения называют «индивидуализированными», неповторимы их сочетания и взаимопревращения в конкретных условиях. Имеется специфически химический канал коммуникации в природе, который благодаря хеморецепторам есть и у человека.

Изучение химии как технологии предполагает рассмотрение социально-гуманитарных аспектов научно-технического развития. В своих истоках химия изначально сочетала в себе черты познания и деятельности, а также науки, искусства и технологии. Древние ремесла (строительные, металлургические, текстильные, гончарные, пищевые, монетные и пр.), медицинская практика, занятия искусствами не могли обойтись без создания химических технологий, предполагающих определенные знания. В техногенной цивилизации химические технологии начинают играть ключевую роль в «создании новой природы и новых жизненных укладов», становясь существенным компонентом науки как «непосредственной производительной силы».

В литературе достаточно детально проработан вопрос о различиях между задачами физики и химии, несмотря на то, что теоретическую химию относят к разделу физики. В отличие от более абстрактной физики возможности и границы химии как технологии лежат в условиях планетарной природы, принципы которой как сложной эволюционирующей системы сложились до деятельности человека-демиурга. Человек может изменять природу, но опять-таки в рамках планетарной целостности. Химический уровень реальности составляет необходимое звено между физическим уровнем элементарных частиц и

чувственно-предметной реальностью окружающего мира, другими словами, макроскопической реальностью.

Активное вмешательство в природу, создание реалий искусственной среды – техносферы, делает актуальным *гуманитарный анализ технологий*. Химические технологии являются социальными технологиями как способами воспроизводства определенных видов деятельности. В условиях глобального кризиса, становится ясным, что рост *ответственности* перед будущими поколениями и должен опережать творческий запал воображения и желания сразу внедрять свои разработки в жизнь. Правомерно поставить вопрос об ответственности за интуицию (В.А.Бажанов). Философия химия по существу представляет собой перекрестье философии науки и философии техники.

Классическим примером внедрения новых веществ в условиях общества потребления и «золотого тельца» стала история с талидомидом, когда ученые допустили ошибку, доктора нарушили врачебную этику, редакторы журналов без проверки опубликовали статьи под давлением фирм-производителей, торговцы искажали данные и т.д. С широким внедрением химических и биохимических технологий в медицине, бытовой промышленности существует проблема идентичности – распознавания состава вещества и его свойств. Уже небольшие различия в молекулярных фрагментах могут лекарства превращать в яды. Так, пары зеркальных молекул-антиподов, называемых энантиомерами, могут существенно отличаться по своей биохимической активности. Например, своеобразный запах и вкус мяты и тмина зависит от соответствующих энантиомеров карвона (*d*-карвон получают из тмина и укропного семени, а *l*-карвон – из мяты). Внедрение нового медицинского средства талидомида в середине прошлого века привело к массовым рождением детей с фокомелией (уродствами). Состоялся громкий судебный процесс, в результате которого выяснилось, что исследователи допустили ошибку, не учтя «право» и «лево»-сторионную закрутку молекул в пространстве.

На химию и химические технологии возлагаются надежды в решении глобальных экологических и технологических проблем. Правомерно поставить вопросы о том, что мы знаем и что не знаем, что можем и не можем сделать. В качестве примера обращу внимание на две актуальные проблемы химии, которые имеют мировоззренческое и методологическое значение.

Известно, что понять себя можно при изучении другого. Открывшиеся возможности изучения планет и спутников солнечной системы заставили ученых пересмотреть свои представления о химических основах жизни. «Вопрос происхождения земных форм жизни стал частью глобальной проблемы: какие условия необходимы для зарождения жизни и в каких пределах могут варьироваться ее химические основы?» (*Болл Ф.* 10 неразгаданных тайн // В мире науки. №12, 2011. С.45).

Вопрос о природе межатомных и межмолекулярных связей – основе основ химии – открыт, несмотря на активную работу по синтезу новых материалов и пополнение таблицы периодических элементов в экспериментах на ускорителях.

В рамках квантовой химии удается построить модели для случаев, когда число электронов сравнительно небольшое. С помощью компьютерного моделирования удалось установить, что «два взаимодействующих фуллерена ведут себя подобно гигантским атомам, образуя химические связи путем обобществления электронов – так как это происходит с атомами водорода. <...> Когда число электронов приближается к нескольким десяткам, численные методы становятся бессильными даже при наличии мощнейших ком-

пьютеров». (*Болл Ф. Ук.соч.*). Имеется проблема теоретического и философского характера. Она касается особенностей организации пространства в сложных химических соединениях.

Среди актуальных проблем будущего науки можно назвать следующие: химические маркеры биологических и психологических процессов; космическая химия (химический состав космических объектов, гипотеза о космическом происхождении нефти) и гелиобиология (химизм солнечных и космических лучей и их влияние на земную жизнь и человека).

Практическое назначение химии в современной жизни, расширение междисциплинарных исследований с химической составляющей, проникновение фундаментальной наукой в глубинные тайны мироздания – все эти факторы востребуют воспитание *целостного мировоззрения* у будущих технологов. Освещение многих тем философии химии нуждается в расширенном понимании, опасно сосредотачиваться исключительно на узко-профессиональных проблемах. Приведу несколько примеров.

Рассмотрение химической эволюции не должно идти без контекста концепции глобального эволюционизма. Стоит уделить внимание относительной самостоятельности и в то же время взаимосвязности физико-химического, космического, биологического и культурного направлений эволюции. Мировоззренческое значение имеют идея коэволюции и антропный принцип, раскрыть который можно и на примерах химического и биохимического содержания.

Эвристически ценно сравнивать «химика-природу» и «химика-человека». Можно напомнить принцип подражания, озвученный в античной натурфилософии: человек-техник должен учиться у природы-техника в созидании вещей и процессов, гармонирующих с природно-космическим целым и глубинной сущностью самого человека. В практическом отношении это предполагает переориентацию внимания на биохимические технологии, самой природой предназначенные для поддержания полноценной жизни планеты. Встают проблемы соотношения искусственного и естественного в технологической деятельности человека. В медицинской практике начинают постепенно осознавать смысл «природных технологий». Дело в том, что «природа-химик» работает интегрированно, скрепляя все структурные уровни. Любые природные химические соединения сгармонизированы в биосе. Издревле человек использовал лекарственные средства природного происхождения (мягкий, физиологичный способ лечения). В XX в. разворачивается индустрия синтетических препаратов – продуктов многостадийного органического синтеза, которые дают быстрый эффект, но при этом вызывают нежелательные побочные следствия (жесткий способ лечения). «В последние десятилетия ведущей тенденцией в области разработки новых лекарственных препаратов стало комбинирование двух подходов. В результате на стыке тонкого органического синтеза и медицинской химии появилось новое научное направление, которое занимается вопросами химической модификации природных органических веществ с целью создания новых биологически активных агентов». (Березовое лекарство // *New Scientist*. №1-2, 2012. С.72).

Такие курсы, как биэтика, экологическая этика, этика инженерного образования должны шире внедряться в образование химиков. В воспитании целостного мировоззрения важны естественно-гуманитарные курсы – биоэстетика и эстетика промышленных технологий, которые дают представление о фундаментальных принципах мироздания и творчестве по законам красоты и гармонии.

Литература

Ботвинко И.В. Новый учебный курс: «Эстетика биотехнологии» // Эпистемология и философия науки. №4, 2006.

Герасимова И.А. Философия химии: мнение эпистемолога // Эпистемология и философия науки. №2, 2012.

Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М., 2006.

Хоффман Р. Такой одинаковый и разный мир. М., 2001.

Тема 4. Знание и техника в древних цивилизациях. Первая революция в культуре

В установочных лекциях по истории науки дается философски обусловленная периодизация основных вех эволюции науки. Обратим внимание на жизненные циклы цивилизаций: каждая цивилизация имела взлет и падение. Знание не пропадало совсем, можно говорить о культурных эстафетах, существовали определенные способы передачи знаний (не в полном объеме, часть знаний уходило на периферию культуры, а потом могло опять стать достоянием общественной мысли). Имеется две точки зрения на эволюцию науки.

(1) у каждой цивилизации была своя наука; (2) стандартная модель. Если смотреть на историю с точки зрения техногенной цивилизации нашего типа, то тогда: древние цивилизации – период преднауки, античность – зарождение европейской науки (первая рациональная революция в культуре), Новое время – зарождение экспериментального естествознания (вторая рациональная революция в культуре), рубеж XIX-XXвв. – открытие микромира, ядерная энергетика (третья рациональная революция в культуре). Одна модель дополняет другую. Почему? Цивилизация складывается из уникальных особенностей устройства социума, культуры, образов мышления и поведения (архетипы). Главное: постоянно идет эволюция когнитивных способностей и психики - мышления, сознания, восприятия, памяти, сенсорных способностей и пр. Трансформации сознания и психики происходят и сейчас. Человек древних цивилизаций по своему когнитивному типу отличается от современного.

Наука и техника в древних цивилизациях Ближнего и Дальнего Востока была неразрывно связана с магией. Имеются существенные различия в менталитете современного человека и архаическом менталитете. Синкретизм архаического мышления проявлялся в нерасторжимой связи религии, искусства и науки. Любое действие, даже техническое, мыслилось как действие магическое, воздействующее на глубинные пласты мироздания. Еще в средневековье сохранялось восприятие мира как единого, живого организма. Так, мастером считался тот, кто может «разговаривать с душой материала». В отличие от современного образования знание в традиционных обществах передавалось от учителя к ученику, отсюда важное значение имело воспитание личности ученика. Передача знания носила ритуально-сокровенный характер, обладателей знания называли посвященными. Преобладало мифологическое мышление: в мифах, легендах фиксировались наиболее важные представления о мироздании и основах жизни. Человек мыслился как микрокосм, в котором отражены основные силы макрокосма (вселенной). Архаические культуры ха-

рактизируют как устные культуры, что определяло специфику памяти, восприятия, мышления.

Античность знаменует собой начало «эллино-христианского» времени. В литературе можно встретить высокую оценку античной культуре. «Греческое чудо» - зарождение науки западноевропейского образца. Античные греки – молодой народ, вобравший в себя все достижения прежних цивилизаций.

Среди причин, стимулировавших рождение науки и философии в Античности, называют следующие.

1. Геополитическая. Благоприятное расположение в Средиземноморье. Рядом древние цивилизации (Египет, Вавилон). Активная морская торговля и культурные связи.
2. Социально-политическая. Возникают полюсы – города-государства, как с демократическим, так и монархическим управлением. Отметим правление Солона (7-6 вв. до н.э.) – один из семи мудрецов, афинский политик, законодатель, поэт, дал справедливые законы, будучи архонтом. Появляется потребность в общественных коммуникациях: совместном обсуждении проблем, договоренности. Развивается способность рассуждения и аргументации. Софисты – учителя мудрости, специально обучавшие диалогу и спору. Для греков и ныне диалог - интеллектуальная игра.
3. Миссионерская. Первые ученые учились у египтян и вавилонян. Принесли знания в Грецию (Фалес, Пифагор). Пифагорейцы – философско-мистическая школа на Кротоне (ок. 530-430 гг. до н.э.). В орфической традиции. Орфики – мистики. Пифагорейцы подготовили расцвет классической Греции. Высшее знание давалось подготовленным ученикам, менее подготовленные изучали математику, экономику. Обязательным было изучение искусств (музыка, поэзия). Серьезное внимание уделялось воспитанию гармоничной личности ученика.
4. Лингвистическая. VII-VIII в. до н.э. Введена письменность. Алфавит взяли у финикийцев. Записана поэзия, мифы. Высокая грамотность. Линейный язык – основа рассуждения. Стимулы для развития теоретического знания.

Греки многие знания восприняли от египтян и вавилонян, тогда встает вопрос - почему «чудо?». Греческие мыслители впервые сформулировали ряд проблем в ясной форме, разработали основы философского и научного языка – языка понятий, разработали основы научной методологии. Любое утверждение должно быть обоснованным, - это положение зарождалось в искусстве спора (диалектики). Для греков до сих пор спор является интеллектуальной игрой. В процедуре обоснования выделяют тезис (то, что нужно доказать) и аргументы (доводы) – положения, с помощью которых идет доказательство. Впервые данное различие было введено софистами. В математике создается искусная система доказательств. Не в последнюю роль в становлении теоретического мышления играла классическая логика, с ее четким делением на истинные и ложные утверждения. Выделены ее важнейшие принципы: принцип тождества, принцип противоречия, принцип исключенного третьего. Они легли в основу доказательств от противного в геометрии, а также стратегий доведения до абсурда в аргументации. Классическая логика обеспечивала ясность в доказательствах через принцип определенности. В античности создается первая геоцентрическая картина мира Аристотеля-Птолемея, которой придерживались вплоть до астрономической революции Коперника.

Можно суммировать направления и достижения античной науки.

Математика и смежные науки. Математика обеспечивала повседневные нужды – инженерные, торговые, обрядовые. Отсюда в состав математики входили астрология и астрономия. Астрология из созерцательной дисциплины («школы пророков») становится вычислительной, что предполагало наблюдения за солнечными и лунными циклами, жизнью людей. Астрология и астрономия «отвечали» за календарные вычисления. В пифагорейско-платоновской традиции, идущей с древнейших времен, практическая математика рассматривалась как ступень к божественной математике «созерцанию сущности числа». Согласно традиции (на этом основана нумерология), числа имеют двойкий смысл. С метафизической точки зрения, числа – особая реальность. По Платону, средний мир – это мир между высшим миром идей (умопостигаемым) и миром вещей (телесным, чувственным). Получается, что талантливые и гениальные математики черпают свои идеи из особой реальности числа. Для таких особых людей – число – живая сущность. Известно высказывание Пифагора «Число и мера правят миром». Числа понимаются как символы (единое-единица, двойка-двойственность, тройка, семерка и пр.), фиксирующие фундаментальные структуры бытия космоса и человека. Отсюда число имеет фундаментальный эстетический смысл, выражает принцип гармонии. Соединение математики с теологией характерно вплоть до XVII века.

Фалес: учился у египтян, считается основоположником греческой философии и науки, заложил основы геометрических доказательств, астрономии. Ему принадлежит идея роли воды в эволюции жизни. Скрытые силы природы объяснял через образ живой субстанции – эфира, которым наполнено мироздание.

Пифагор: учился у египтян и вавилонян. Основал философско-религиозную школу, где практическая наука сочеталась с духовно-мистическим воспитанием. Музыка, гармония и числа – три понятия, которые были неразрывно связаны в учении пифагорейцев. Учение о «золотой пропорции» (0,618...). Четыре отрасли науки: арифметика (учение о числах), гармония (математическая теория музыки), геометрия (фигуры и измерения), астрономия (астрология). Начало геометрической алгебры: то, что можно выразить алгебраически (сегодня), делали через чертеж. Наглядные способы доказательств (циркуль, линейка). Выдающийся математик-пифагореец - Архит Тарентский.

Век Платона.

Платон: систематизация математического знания, выделение синтеза и анализа. Заложил философские основы методологии науки, и в частности, математического знания. «Правильные многогранники Платона» (или «тела Платона»: куб, пирамида, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр) были известны и ранее. Сегодня: проблема блочно-ячеистого строения вещества вселенной на всех уровнях материальной организации. Рассматривают как важные структуры (материя имеет свойство кристаллизации в геометрической форме).

Евдокс Книдский. Математик, медик, астроном, философ, географ. Теория пропорциональности геометрических величин.

Евклид. Математик и систематизатор науки. Учебник по элементарной математике эпохи Платона. «Начала». Изложение построено в виде строго логических выводов их определений, постулатов и аксиом. Основы генетически-конструктивного метода построения научной теории, основы аксиоматического метода построения теории.

Пример первого постулата: «От всякой точки до всякой точки можно провести линию». Третий постулат: «Из всякого центра всяким раствором может быть описан круг». Дан способ построения объекта, речь идет о действии.

Четвертый постулат: «Все прямые углы равны между собой» относят к аксиомам. Аксиома – ясное утверждение, принимаемое интуитивно. Теорема – утверждение, которое выводится из аксиом и других утверждений (теорем).

Александрийская эпоха (330-200 до н.э.). Научный центр, выстроенный Александром Македонским.

Аристарх Самосский. Гипотеза «Земля движется по кругу вокруг Солнца». Трактат «О расстояниях Солнца и Луны». Математические доказательства расстояний, диаметров светил и их соотношений.

Архимед. Астроном, инженер, механик. Его называют ярким представителем математической физики. Понятие интеграла.

Апполоний Пергский. Теория конических сечений. Теория эпициклов и эциентов.

Диофант Александрийский. Диофантовы уравнения: допускающие большей частью бесконечное число решений, только положительные рациональные решения.

Клавдий Птолемей. Астроном («Алмагест» - «Великое построение»), астролог («Тетрабиблос»). Систематизировал античные знания. Первая картина мира Аристотеля-Птолемея.

Герон Александрийский. Недавно открыты его книги («Определения», «Механика» в арабском переводе, «Метрика»). Механик, гидравлик. Автоматы Герона.

Эратосфен Киренский. Математик, астроном, географ и поэт. Глава Александрийской библиотеки. Основатель геодезии (вычисления радиуса Земли), географии, хронологии.

Гипатия Александрийская. Философ, математик, астроном, инженер и педагог. Трагическая смерть Гипатии, убитой религиозными фанатиками, стала символом выживания науки в условиях невежества и фанатизма.

Ботаника. Феофраст – ученик Платона и Аристотеля. Вместе с Аристотелем: основатели ботаники и геологии растений. Труды «История растений», «Причины растений». Основатель психодиагностики. «Характеры» - 30 очерков человеческих типов. Основатель литературного портрета.

Медицина. Гиппократ. Называют отцом медицины. В природосообразной медицине гиппократовой школы выстраивались корреляции между природно-космическими ритмами, сезонными, типом строения организма, типом характера. Профессия врача считалась творческой, огромное значение придавалось личностному знанию и этике. Высокий уровень научного мышления.

Технические знания. Господствовала установка в мировоззрении: техника без науки, а наука без техники. Проводилось различие между «технэ» и «эпистеме». «Эпистеме» - знание истины, которое выражалось общими формулировками (описание типичных закономерностей, методологические схемы и классификации). Знанием истины обладали мудрецы (философы-созерцатели). «Докса» - мнение. Мнение (то, что может быть истинным) опытного человека было значимо в вопросах политики и при решении жизненных проблем. «Технэ» относилось к искусству, и ремесленному мастерству, понималось как вторичное знание по отношению к «эпистеме» - знанию божественных истин. В эпоху эллинизма (Александрия) идет становление технического знания, зафиксированного в сочинениях. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда. Папп и Герон - работы по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям. Существовали архитектурно-строительные кодексы. Итог античной мысли – труд Марка Витрувия «Десять книг об архитектуре» (I в. до н.э.).

Основные идеи греческой философии и науки, которые находят отклик среди современных ученых:

- единство и целостность мироздания, человека и мира;
- творческое начало целого;
- одухотворенность космоса, предрасположенность эволюции к появлению разума в множественности форм;
- красота (гармония, симметрия, ритм) как созидующий принцип мироздания;
- простые первоначала в основе множественности материальных форм;
- геометрически-структурные основы физического мира;
- множественность миров, цикличность их возникновения и уничтожения;
- творческая сила математики в познании мира;
- логика (связь понятий и рассуждений) как одна из основ научного метода;
- мировоззренческая и воспитательная роль точных и естественных наук.

Литература

Герасимова И.А. Учебные материалы по философским проблемам науки. М.: РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина. 2009.

Тема 5. Познавательные традиции в Средневековье. Научная революция Нового времени

В Средние века доминировала установка ценностного над познавательным – знание соразмерялось с системой религиозных ценностей. Важно отметить факт арабского ренессанса, благодаря которому были восприняты и сохранены ценности античной науки и техники. Только с конца XII века Европа стала обгонять арабов, во многом благодаря переводу античных авторитетов с арабского и заимствованию технологий. В эпоху Гуманизма и Возрождения находят поддержку установки на познание через разум, историзм, социально-исторический оптимизм. В XII-XIV вв. открываются первые университеты. (Болонья, Неаполь, Тулуз, Прага). Подготовительный факультет “свободных искусств”: грамматика, риторика, логика, геометрия, арифметика, астрономия, музыка. Основные факультеты: медицинский, юридический, теологический. Большая роль отводилась искусству спора.

Традиции в познании: схоластическая (авторитет) – логика, систематизация, становление абстрактного мышления; герметическая (магический ритуал), Гермес Трисмегист (египетский дохристианский авторитет) – алхимия, медицина, астрология; алхимия – всеобщая взаимопревращаемость веществ, мистическая алхимия и технохимия (Парацельс, организм как химическая лаборатория); эмпирическая традиция (опора на опыт) – теологи-изобретатели (Роберт Гроссетест, Роджер Бэкон). В становлении классического естествознания огромную роль сыграла деятельность таких личностей как Леонардо да Винчи (философ, художник, архитектор, инженер), Бернардино Телезио (физика как автономная область исследования), Джордано Бруно – (гелиоцентризм, бесконечность Вселенной, бесчисленность миров, Вселенский разум, магико-герметическая традиция).

Технические знания в Средние века. (V-XIV вв.). Ремесленные знание и передача личностного опыта и мастерства. Готика в архитектуре. Горное дело. Изобретение астрономических приборов и механических часов (равноденственные часы). Появились посредники между сферами науки и ремесла.

Труд понимался как сфера служения Богу. Мастер – тот, кто говорит с «душой материала». Звучит идея сочетания опыта и теории в науке и ремесле. Роджер Бэкон и его труд «О тайных вещах в искусстве и природе».

Технические знания в эпоху Возрождения. Развитие мануфактурного производства. Меняется отношение к изобретательству. Архитекторы и инженеры пользуются уважением. Ученые-универсалы (Леонардо, Альбрехт Дюрер – «Трактат к руководству об укреплениях замков и пр.», Иеронимус Кардано). Работы по гидравлике, механике, артиллерии, архитектуры, навигации, кораблестроению (эпоха географических открытий).

Вторая рациональная революция знаменует Новое время – наука отстаивает свое право на самостоятельное существование в борьбе с религией и превращается в ведущий способ познания и преобразования мира, революция Нового времени подготовила классическое естествознание.

Научную революцию Нового времени датируют 1543-1687. Первой дате соответствует труд Николая Коперника «О вращении небесных сфер», в второй выход в свет работы Исаака Ньютона «Математические начала натуральной философии». На становление науки оказали влияние идеи и деятельность Н.Коперника, Дж.Бруно, Н.Кузанского, Г.Галилея, И.Кеплера, Ф.Бэкона, Р.Декарта, И.Ньютона. Важно уяснить мировоззренческие следствия научной революции:

1. *Порождение религиозных и антропологических проблем:* земля не центр мира, а человек не венец творения. Мог ли Бог сойти на другие планеты, чтобы спасти их? Проблема местоположения Бога.

2. *Образ науки – экспериментальное научное знание.* Исследование и раскрытие мира на основании метода. Эксперимент и доказательства. Знание может быть представлено на математическом языке. Наука дает истинные знания.

3. *Наука как социальный институт.* Порождение теорий, их признание и общественный контроль за научной деятельностью.

4. *Объект познания – физический окружающий мир.* Характеристики предметов и явлений так, как они даны объективно.

5. *Смена философских установок* – критика аристотелевской натурфилософии, научная революция – взаимовлияние рационального направления с мистическим и магическим.

6. *Союз науки и техники как новый тип знания.* Сближение ученого и ремесленника, что дало слияние техники с познанием.

Идеологами научного рационализма становятся Фрэнсис Бэкон (основатель английского эмпиризма) и Рене Декарт (основатель дедуктивного метода в науке). Исаак Ньютон обобщил результаты естествознания XVII в., завершил постройку нового классического естествознания, отказался от поиска конечных причин и ограничился точным количественным проявлением их в природе. Родоначальник классической теоретической физики, создал ньютоновскую механику.

В Новое время экспериментальное и математическое естествознание становится предпосылкой развития техники. Ф.Бэкон – идея воссоединения наук и искусств, понимание природы как сокровищницы, созданной для блага человека. Техника становится объектом исследования естествознания. Галилей, Роберт Гук, Христиан Гюйгенс, Блез Паскаль.

Россия. XVIII – первая половина XIX вв. Начальное инженерное образование в России берет начало с учреждения в 1701 г. в Москве двух средних профессиональных учебных заведений: Школа математических и навигацких наук, Артиллерийская школа. В 1712 г. в Москве появилась Инженерная школа. Первые две высшие инженерные школы созданы при Петре I Санкт-Петербурге.

1773 г. – первый гражданский ВУЗ – Институт корпуса горных инженеров.

1809 г. – Институт корпуса инженеров путей сообщения. К началу XX в. было уже 15 инженерных вузов.

Высшие технические школы становятся центрами формирования технических наук. В конце XVIII зарождается технология как дисциплина.

Новое время считают историческим моментом запуска установок и самой деятельности на развитие техногенной цивилизации современного типа. Меняется отношение к природе.

Тема 6. Понимание природы в истории цивилизаций.

Биосфера и техносфера

Понимание природы в античности. В Античности космос воспринимался как единый живой организм. Постепенно теряются ключи к древнему знанию, развивается интеллект, логика как способность рассуждения и доказательства, а особая чувствительность обнаруживает себя лишь у немногих людей.

- Природа как рождение, рост, возвращение. У славян – «мать-природа», «небо-отец» порождают земную жизнь. У греков – культ Великой Матери, космической природы. В библейской истории речь идет о Софии – Премудрости Божией, женском начале мироздания. София понимается как мироустроительница. Затем эти смыслы переходят в понятие «материи» в философском отношении, производное - «материал» как субстрат в техническом отношении.

- Природа как внутренняя конституция и структура, которая является причиной внешних проявлений. В медицине говорим о природе человека. Ср. – природа мысли, природа смеха, природа света и пр. С развитием натурфилософских построений стали говорить о сущности вещей, сущности процессов и пр. Далее возникает понятие «скрытой природы вещей». Так формировался философский язык. Натурфилософия – учение античности о скрытой природе вещей.

- Природа как целое, внешний мир.

- Природа как непосредственное окружение человека и его восприятие в искусстве.

Отношение к творчеству вообще и техническому творчеству. Истину можно познать в созерцании, что доступно мудрецам. Со-зерцание – соединение человеческой и божественной природы в человеке. Со временем греч. «феория» понимается как умозрение, теоретическое мышление. Творчество в повседневной жизни считается низшим. Греческое «технэ» - относится и к искусству, и к технической деятельности.

Три скамьи Платона: идея скамьи, скамья ремесленника, скамья художниками. Природные вещи совершенны, они соответствуют идеям вещей. Человек-техник должен учиться у природы. Другими словами, нужно действовать «по природе вещей». В то же время, благодаря софистам, зарождается установка «по установлению». Софисты осознают относительность в мире социума, главным образом, связанную с относительностью

речи. «Человек – мера всех вещей» провозгласит Протагор. В политике, нормах общежития «установления» выдвигаются на первый план. В те времена еще не было противоречия между действием «по природе» и действием «по установлению».

В Средние века в христианской доктрине и материя, и природа – творятся Богом. Бог управляет миром природы через законы.

Возрождение: происходит принятие двух реальностей – духовной (божественной, сакральной) и природной. Изобретатель понимается как естественный маг, с одной стороны творящий чудеса на основе сверхспособностей, а с другой стороны, изучающий природы и открывающий ее законы. Человек все больше ориентируется на других людей и на собственный разум. Но в мире мнений должно быть что-то устойчивое. Европейская культура XV-XVII вв. пронизана поиском «нового мира» гармонии, совершенства, порядка, разумности. Зарождается экспериментальное естествознание. Его основа не может быть в мире неустойчивых чувств. Фундамент экспериментального естествознания – математика (строгость, точность, идеальность). Галилей запишет: «Книга природы написана на языке математики». Постепенно понятие «божественного закона» заменяется на понятие «скрытых сил природы» («закона природы»). Во времена Ньютона и распространение механистического мировоззрения складывается образ природы как громальной машины, в которой взаимодействие осуществляется на основе причинно-следственных связей, явления природы можно количественно измерять, устанавливая функциональные зависимости между ними, которые можно выразить на языке математики. Природа мыслится как резервуар сил и потенциалов, которые можно черпать бесконечно.

В отличие от античной науки наука Нового времени сразу ориентируется на практику, мыслится как необходимое условие поддержания гражданской жизни. Почему? Фрэнсис Бэкон: новая наука даст возможность овладеть природой, управлять ею. «Знание – сила». Сущность инженерного действия понимается в двуединстве аспектов. С одной стороны, эффективность действия связано с приобретением знания о природном явлении, а с другой стороны, для высвобождения природной силы (энергии) требует техническое устройство особой конструкции (пар и паровой двигатель, ветер и ветряные мельницы). Искусственное в технике начинает пониматься как культурное, а совершенство мыслится как союз натуры и искусства (воспитанный человек). В таком случае, действительность становится *искусственной природой*. Ее можно делать совершенной, если сообщать вещам «скрытые идеальные формы», «новые природы» (Бэкон).

Во всех культурах до Нового времени техника не составляла стержень этих культур, их основные цели. На рубеже XVI-XVII вв. формируется социальный проект – создание новых наук и овладение силами природы с целью преодоления кризиса и установления в мире порядка, обеспечивающего человеку почти божественное могущество. Новые науки и техника мыслятся как необходимое условие могущества, благосостояния и гражданского общества. Другими словами, фундаментальные условия существования общества. При этом происходят перемены в социальной жизни, которая направляется на изучении законов природы (при этом и сам человек и общество понимались как природные явления), обнаружение ее практических эффектов, создание машин, реализующих законы природы, удовлетворения на основе техники растущих потребностей человека.

XIX в. происходит расширение инженерной деятельности и становление технических наук. Сначала в инженерии использовались знания естественнонаучные и технологические (описание конструкций, операций). С конца XVIII в. с ростом промышленного

производства возрастает количество расчетов. Расширяются задачи собственно технического содержания. Первый класс задач связывают с поэтапным процессом схематизации инженерных устройств, в ходе которого эти объекты разбивались на отдельные части и каждая замещалась схемой, моделью («идеализированным представлением»). Техническое познание все более становится умственным. Например, при крупном делении в машине выделяли двигатель, передаточный механизм, орудие. При более мелком – наклонная плоскость, блок, рычаг, винт и пр. (т.е. детали). Каждая часть становится предметом специального изучения. Математизация. Второй класс задач связывают с постановкой и решением математических задач, созданием математических моделей и формул, описывающих технические объекты и процессы. Математические модели в труде инженера начинают замещать инженерные объекты. Формируются первые объекты и модели технических наук (идеальные устройства и математическое обеспечение). Таким образом, была построена математизированная теория механизмов.

Формирование техногенной цивилизации. Со второй половины XIX в. начинают обнаруживать негативные последствия техники, связанные с обнаружением непредусмотренных эффектов, изменением самой человеческой деятельности, образа жизни (Форд). Экологически значимые последствия возникают по той простой причине, что природа – это не только то, что написано на языке математики, но и *экологический организм*. Запуск одних процессов сказывается на запуске других (сгорание топлива приводит к выбросу тепла, химических соединений, образованию звуковой волны и пр.). Изменяются средства и условия деятельности. Например, нужно создать ракету. Как обеспечить это желание? (двигатели, конструкции, материалы, топливо, пусковые установки – инженерные разработки, эксперименты, лабораторные исследования, строительство коммуникаций, организация служб и пр.

Один технический проект предполагает другой (производство средств производства). Сегодня различают несколько типов реальности:

- физическая реальность (первая природа), описывается естественными науками;
- экологическая реальность – природа и человек (вторая природа);
- социальная реальность - третья природа - общество и его инфраструктуры;

Планетарная природа уже складывается из интеграции техники, природы и общества (биосферы и техносферы).

Техносфера – реальность, которая имеет собственную логику развития. Главным становится не установление связи между природными процессами и техническими элементами (изобретательство), не разработка и расчет конструкций (инженерное дело), а разнообразные комбинации уже сложившихся идеальных объектов техники, сложившихся видов исследовательской. Инженерной и проектной деятельности, технологических процессов, операций и принципов.

Выяснилось, что природа и человек не поспевают за развитием технической цивилизации. Жажда наживы приводит к нерациональному использованию ресурсов и, главное, созданию искусственных потребностей. Специалисты оценивают современное состояние общества как цивилизационный кризис.

Литература

Горохов В.Г., Розин В.М. Введение в философию техники. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М. 1998.

Стёпин В.С., Розов М.А., Горохов В.Г. Философия науки и техники. Учебное пособие. М., 1995.

Тема 7. Наука на рубеже XIX-XX вв. Классическое и неклассическое естествознание

Формирование технических наук.

Вторая половина XIX-первая половина XX в. считается периодом формирования дисциплинарно-оформленной науки. Идет формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере: периодика, организации и общества, конференции, выставки. Создаются исследовательские комиссии, лаборатории при фирмах.

Формируются классические технические науки: механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. С изобретением радио создаются теоретические основы радиотехники.

Новые объемно-планировочные решения в гражданской и промышленной архитектуре на основе конструктивных схем из металлоконструкций и железобетона как строительного материала.

Начала технических наук зародились на основе ранее сложившихся предпосылок в XVII-XVIII вв., отдельные технические науки сформировались в XIX-нач.XXвв., а во второй половине XX в. технические науки оформились как самостоятельная сфера внутри науки в целом (институализировались) и стали необходимым инструментом инженерной деятельности.

Объект системы технических наук. Техносфера в целом и ее компоненты по всем уровням организации (производства, технологические процессы, агрегаты, машины, орудия) и по областям функционального членения (отрасли промышленности, транспорт, строительство, связь и пр.).

Предмет технических наук – разработка методов и технических средств для целенаправленного преобразования естественных форм вещества и энергии, разработка методов и технических средств для производства искусственных объектов и систем с наперед заданными свойствами и характеристиками, а также проведение научных исследований, обеспечивающих техническую деятельность.

Социальная цель технических наук – выработка научных способов производства искусственных компонентов техносферы и их способов их использования.

Третью рациональную революцию датируют концом XIX-нач.XXвв. и связывают с промышленно-технологической революцией и со становлением идей релятивистской физики и квантовой механики. Если классическому естествознанию соответствует *классическая парадигма* в науке (результат революции Нового времени), то с конца XIXв. формируется и развивается *неклассическая парадигма* в науке, а с конца XX в. возникает новое направление в науке, именуемое *постнеклассикой*. Чтобы разобраться в сути трех важнейших направлений, полезно изучить схему научного опыта, предложенную крупным философом науки академиком В.С.Степиным.

Классическая парадигма: человек задает вопрос природе (объекту), природа отвечает. Предполагается, что влияние средств наблюдения в эксперименте можно всегда сделать пренебрежимо малым.

Классика: Субъект – Средства – (Объект). В рассмотрении предполагается только объект. Это идеалы классической рациональности, объективности научного знания, неизблемости открываемых законов природы, которые в полной мере реализованы в ньютоновской механике, имеющей дело с макротелами.

Неклассическая парадигма: человек задает вопрос природе, природа отвечает, но ответ теперь зависит от способа вопрошания, от контекста вопроса (не только от средств наблюдения при проведении эксперимента, но и от возможности проведения совместных наблюдений различных величин). Возникает принцип относительности результата к средствам наблюдения, принципиальная неустранимость влияния наблюдения на систему. Понятие объективности в единичном эксперименте размывается.

Неклассика: Субъект – (Средства – Объект). В рассмотрении учитываются не только объект, но и средства. Этот подход впервые возникает в теории относительности, где пространственно-временные интервалы зависят от системы отсчета наблюдателя, и в квантовой механике, где невозможно подсматривать за микрочастицей, неустранимо не искажая ее характеристики. Аналогичные свойства проявляют живые системы и психика. В человеческих отношениях форма вопроса и тон его в большой степени определяют ответ.

Постнеклассическая парадигма: человек задает вопрос природе, природа отвечает, но ответ теперь зависит и от способа вопрошания и от способности понимания вопрошающего. В рассмотрение приходится вводить культурный уровень субъекта, его психологические, профессиональные и социальные установки, которые ранее наука не рассматривала.

Постнеклассика: (Субъект – Средства – Объект). Теперь в рассмотрении все участники опыта: субъект, средства, объект. Это дает возможность замкнуть информационную петлю через сознание субъекта. Возникает многократное прочтение текста природы, изменение в повторных опытах представлений и ней, возникновение эволюции взглядов на природу. Постнеклассика становится гуманитарной наукой. Считается, что область приложения постнеклассики много шире точного естествознания и призвана синтезировать науки о неживом – живом – разумном.

В истории естествознания выделяют четыре глобальных революции.

Классическое естествознание (с XVII в.) – две революции.

1 революция - XVII в. (механика Ньютона): становление классического естествознания на базе механистических представлений. Через все классическое естествознание проходит идея, согласно которой объективность и предметность научного исследования достигается только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Эти процедуры понимались как раз навсегда данные и неизменные. Идеалом было построение абсолютно истинной картины природы. Главное внимание уделялось поиску очевидных, наглядных, «вытекающих из опыта» принципов, которые позволяли строить теории. Философские основания: считалось, что человек экспериментирует с объектами природы, которые раскрывают ему свои тайны. Разум исследователя рассматривался как сторонний наблюдатель, объективно оценивающий наблюдаемое, причем ничем разум не детерминирован (ни социальными, ни культурными, ни личностными особенностями).

2 революция – конец XVIII – начало XIX в. – переход к дисциплинарно организованной науке. Дифференциация наук. Появление специфических картин мира, которые не сводятся к механистическому мировоззрению. Появляются эволюционные установки в

геологии и биологии. В философии – проблема классификации наук, проблема общих методов, поиск путей единства знаний.

3 революция – конец XIX – начало XX вв. – неклассическое естествознание. Ряд открытий в разных областях. Физика – открытие делимости атома, становление релятивистской (ОТО и СТО Эйнштейна) и квантовой теорий. Космология – нестационарная теория Вселенной. Биология – генетика. Кибернетика и теория систем.

Идеалы и нормы неклассической науки.

Понимание историчности знаний, относительность истинности теорий и картин мира, которые вырабатываются на том или ином этапе развития науки. В противовес единственно верной теории, которая «фотографирует» объекты реальности, допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретических описаний одной и той же реальности. В каждой из них может содержаться момент объективно-истинного знания. Осмысливаются соотношения между тем, что теория говорит о реальности (онтологические допущения) и характеристиками метода, посредством которого описывается объект. В само описание входят ссылки на средства познавательной деятельности (приборы, люди).

Пример – квантовая механика. Прибор влияет на эксперимент, есть интерпретации КМ, в которых принимается, что сознание наблюдателя влияет на эксперимент.

Изменяются представления о природе. Представляется как сложная динамическая система, в которой выделяются уровни, сложная иерархическая система управления, наличие обратных связей.

Философские представления меняются коренным образом. Человек, исследователь находится не вне мира как объективный наблюдатель, а внутри его. Возникает понимание того, что на наши вопросы природа отвечает в соответствии с тем, как ее спрашивают. В таком случае будет и новое понимание того, что такое истина, факт, объяснение.

Литература

Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. М., 2001.

Стёпин В.С., Розов М.А., Горохов В.Г. Философия науки и техники. Учебное пособие. М., 1995.

Стёпин В.С. История и философия науки. М., 2011.

Тема 8. Философские и естественнонаучные представления о материи, пространстве и времени

Материя как универсальный субстрат – «то из чего».

Если задаться целью исследовать эмпирический, физический мир, то возникает мысль о материи как универсальном субстрате, «тем из чего» возникают вещи и куда они исчезают. Именно в таком ключе мыслил Аристотель и именно так он представлял философов-досократиков: «Большинство первых философов считало началом всего одни лишь материальные начала, а именно то, из чего состоят все вещи, и чего как первого они возникают и во что как в последнее они, погибая, превращаются» (Метафизика, 983b5-9).

Материя как живая, движущаяся сила.

В отличие от механицизма Нового времени, преобладающей современной естественнонаучной парадигмы, материя у греческих натурфилософов понималась как живая, движущая и организующая космическая сила.

Первоматерия как вечное пространство.

Понятие материи у Платона имеет несколько смыслов. Первоматерия мыслится как хора (*χώρα* или *τόπος*) – вечное пространство, которое не приемлет разрушения, дарует обитель всему рождающемуся, но само воспринимается вне ощущения (Тимей, 52a-b). Следуя традициям мистерий, если вспомнить культы поклонения Великой Материи, философ называет первоматерию Восприемницей и Кормилицей всякого рождения (Тимей 49a). Вечная утроба.

Принцип однородности первоматерии (хоры) у Платона сопоставим с понятием корневой материи в традиции индийской философской школы санкхья. В учении выдающегося систематизатора этой школы и незаурядного поэта Ишваракришны Мулапракрити («корневая природа», «производящее начало») мыслится как «сущее, являющееся только модифицируемым, но в отличие от всех его эманатов, не-модификацией (ст.3). Как материальная причина мира пракрити содержит все его феномены в недифференцированном состоянии, но сама является началом “тонким” – сверхчувственным (ст.8)».

Пространство-рамка. «То, в чем». Макрокосм. Идея «вместилища» войдет в науку в концепции абсолютного пространства Ньютона. Микрокосм. В психологическом ключе пространство-вместилище мыслится как рамках наших ощущений, восприятий, представлений, мыслей.

Идеи субстанции-корня, из которой развивается и материальный мир и сознание, придерживались В.Паули и К.-Г.Юнг.

На идею геометризации материи указывал Платон («Тимей»). Геометризация материи (пространственная структуризация) является универсальным принципом, определяющим свойства материи на всех уровнях организации мироздания. Принцип пространственной кристаллизации подтверждается нанотехнологиями. Способ расположения, структура наночастиц определяет физические свойства материалов.

Феноменологическое определение материи предложил В.И.Ленин (материя по отношению к сознанию): «Материя есть объективная реальность, данная нам в ощущении».

В современной науке материя понимается как субстрат и как движущая сила (энергия). Раскрытие тайн материи наукой сопровождалось открытиями разнообразных видов, состояний и структур материи (поле, плазма, физический вакуум, темная энергия, темное вещество, обобщенное понимание частицы).

Материя не мыслима без движения, а движение – без материи. Имеется взаимозависимость и сопряженность материи, движения, пространства и времени. Одного без других не существует.

Для ориентации в понимании пространства и времени прежде всего полезно разобраться с языком, на котором можно говорить о пространстве и времени. Различают пространство и время объективное (интерсубъективное, реальное) - условие сосуществования любых окружающих объектов и процессов, и субъективное (перцептуальное) – условие сосуществования и смены ощущений и других психических актов. Другая терминология: *внешнее* пространство (физическое, объективное, онтологическое) и *внутреннее* пространство (психическое, субъективное, экзистенциальное, «пространство в мире человека», «время человеческого бытия»). Физическое макрпространство и время является фо-

ном человеческого опыта, оно первично по отношению к опыту, относительно независимо от явлений и процессов. Для эмпирического уровня научного познания физическое макропространство и время первичны. На теоретическом уровне науки рассматриваются реальные пространственно-временные многообразия (мир квантовой физики), а также вводится понятие модельного (математического) пространства.

Особое внимание стоит обратить на идею множественности пространств и времен в науке, что обусловлено с одной стороны особенностями структурного уровня организации материи, а с другой стороны возможностями его познания в той или иной научной дисциплине. В зависимости от задач науки и предмета исследования различают физическое пространство и время, биологическое пространство и время, социальное пространство и время, информационное пространство и время, виртуальное пространство и время, модельное пространство и время, личностное пространство и время, метафизическое пространство и время и т.д.

Субстанциальная концепция – пространство мыслится как основа мироздания, все движение в мире происходит в пространстве как вместилище.

Реляционная концепция – пространство мыслится как совокупность, система отношений вещей (сосуществования).

Демокрит и Левкипп (атомисты) – атомы и пустое пространство две **субстанции** мира. Атомы как неделимые частички Бытия двигаются и взаимодействуют в пустом пространстве, которое называли Ничто. Бытие одинаково реально с Ничто.

Парменид (элеаты) – существует только Единое Бытие, в нем нет места пустому пространству, времени и движению. Неподвижное Бытие в истории философии понималось как первооснова мира движения. Элеаты стремились продемонстрировать логическую парадоксальность пустого пространства. Зенон сформулировал апорию: «если все существующее существует в пространстве, и само П. тоже существует, то где (или в чем) существует это П.?»

Аристотель – «Природа боится пустоты». На небесном уровне эфирные сферы, несущие планеты движутся равномерно. На земном уровне все объекты обладают естественными местами, находясь в покое. Если они находятся вне своего места, то стремятся к нему, двигаясь в ходе прямолинейных естественных движений. Реляционная концепция П. – П. как «место (топос), как мировая совокупность всех мест, как их структура, как система их отношений (сосуществование).

В эпоху Возрождения (2 революция) создается математизированная механика гелиоцентрической системы мира. **Галилей** обосновал принцип относительности и закон инерции равномерных круговых движений. **Декарт** развил закон инерции для равномерного прямолинейного движения. Создает концепцию **пространства как протяженности материи**. Декарта считают родоначальником дуалистического мышления. Дуализм принципиальное разделение двух начал, их несводимость друг к другу. По Декарту существует две независимые субстанции – Материя и Разум. Фундаментальное свойство материи – протяженность (бесконечный протяженный мир), Разума – мысль (все духовные и нематериальные сущности, включая Бога).

Теологи платоники были против «обезбоженного» мира. Стали говорить о протяженности и нематериальных объектов, в том числе и о бесконечном протяжении Бога. Это послужило основой для понимания Ньютоном абсолютного пространства как «чувствительного лица Бога» (мировая душа платоников).

Ньютон – понятия абсолютного и относительного пространства и времени. Предложил различать два типа понятий: а б с о л ю т н о е пространство и время (истинное, математическое); о т н о с и т е л ь н о е пространство и время (кажущееся, обыденное).

Субстанциальная концепция абсолютного пространства Ньютона. П. считалось бесконечным, евклидовым. Оно рассматривалось как абсолютное, пустое, однородное (нет выделенных точек) и изотропное (независимость свойств от направления) и выступало в качестве «вместилища» материальных тел, как независимая от них инерциальная система. В механике эти представления были связаны с фундаментальными законами природы.

Лейбниц – реляционная концепция. П. условие сосуществования тел, зависит от их свойств. Модельное понимание П. у Лейбница, удобное для описания феноменального мира (а не монад).

Кант – заложил основы психологического понимания П. и В. П.и В. - априорные формы нашей чувственной интуиции, которую мы используем для организации наших чувственных впечатлений. (Формы феноменального мира, а не ноуменального).

Убеждение в абсолютности евклидовой геометрии, которая утверждалась и ньютоновской и кантовской концепциями вплоть до нач. 19 в. Возникают неевклидовы геометрии (Лобачевский, Бойяи, Гаусс). Сначала их называют воображаемыми, а потом находят физические интерпретации.

Специальная теории относительности **Эйнштейна** (СТО). Было выяснено, что трехмерное пространство и одномерное время являются относительными и взаимосвязанными многообразиями, компонентами единого пространства-времени Минковского. Два основных принципа СТО – принцип относительности и принцип постоянства скорости света. При переходе от одной инерциальной системы к другой использовались преобразования Лоренца (в классической физике – преобразования Галилея), благодаря которым выводились новые свойства П. и В.: сокращения длин тел, замедление времени, относительность одновременности событий.

ОТО – обобщение идей относительности на неинерциальные системы. Искривленное четырехмерное пространство Римана. В ОТО было продемонстрировано, что гравитация массивных космических объектов проявляется в «искривлении» (неевклидовости) пространственно-временной структуры мира вблизи этих объектов.

Геометрическая интерпретация гравитации сегодня задает важнейшие направления научного поиска. В модели Большого Взрыва в космологии разбегаются не галактики, а расширяется само пространство-время Вселенной. Существует проект создания Великого Объединения фундаментальных физических взаимодействий (электромагнитного, сильного, слабого, гравитационного) в единой квантовой теории поля или квантовой геометродинамике. Это означало бы и синтез субстанциальных и релятивистских концепций. П. по этим представлениям явилось бы как фундаментальной многомерной субстанцией мира, а также сложной структурой со структурными свойствами единого поля.

Литература

Герасимова И.А. Учебные материалы по философским проблемам науки. М.: РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина. 2009.

Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Тема 9. Современные представления об эволюции

Согласно концепции глобального эволюционизма можно выделить основные направления эволюции – космическая эволюция, физико-химическая эволюция, биологическая эволюция, культурная эволюция. На каждом из этапов эволюции действуют свои особые закономерности, при этом сохраняются законы предшествующих эволюционных этапов. Между культурной и биологической эволюцией имеют место прямые и обратные связи. Эволюция культуры влечет за собой преобразование окружающей среды, а окружающая среда обеспечивает отбор ценных для адаптации генетических и когнитивных (мышление, понимание, восприятие и т.п.) изменений.

Вселенная как целое, ее строение и эволюция представляют собой предмет изучения особой науки – космологии. Только в XX веке стало возможным изучение Вселенной с опорой на научные знания и методы. Особую роль в этом смысле играют такие дисциплины как физика, астрофизика, химия, математика. Революционные открытия конца XX века в космологии оказывают мощное влияние на изменение научной картины мира и общего мировоззрения.

Согласно данным Космического зонда «Планк» (2009-2013), предназначенного для изучения микроволнового фона, можно выделить основные этапы космической эволюции после «Большого взрыва».

13,82 млрд. лет назад - Большой взрыв. До этого не было ни пространства, ни времени. Проявление – горячий сверхплотный океан частиц и излучений.

Расширение пространства. Теория относительно Эйнштейна не работает при экстремально высоких значениях температуры и плотности. Поиск новых теорий. Надежды на квантовую теорию и Большой андронный коллайдер в Швейцарии. Теория струн претендует на роль квантовой теории гравитации, но пока не может предсказать ни одного эффекта, который был бы проверяем.

10^{-35} секунд после Большого Взрыва. Если рассматривать Вселенную как целое (глобальное описание), то она оказывается однородной. При более мелком рассмотрении наблюдаются сверхскопления галактик и пустоты. Инфляционная модель, объясняющая однородность (1981, Алан Гут, Алексей Старобинский, Андрей Линде). В мгновение ока Вселенная выросла в 10^{50} раз.

Открытие реликтового излучения. (НАСА-1989 и советский Реликт-1983-83). Обнаружили мельчайшие флуктуации в распределении материи и энергии, зерна из которых затем выросли галактики. Космический микроволновый фон, который позволяет судить о ранних этапах Вселенной. Планк обнаружил необычайно холодное пятно, а также неравномерное распределение материи, что вносит проблемы в теорию инфляции. Одно из экстравагантных объяснений – «наша Вселенная врезалась в соседнюю» (Мэтью Клэбан).

1 минута после Большого взрыва. Внутренности звезды в гигантском масштабе. Частицы, которые потом станут ядрами атомов появились в этом котле. Сначала были одиночные протоны, потом возникли атомы водорода, четверть частиц образовали ядра гелия (два протона и два нейтрона). Следы лития и беррилия. 98% Вселенной остаются в форме первичного водорода и гелия. Только 2% исходных атомов превратились в более тяжелые химические элементы в недрах звезд.

380 тыс. лет после Большого взрыва. Излучение, обнаруженное «Планком», высободилось в пространство. Расширение пространства ослабляет потоки излучения, оно больше не может расщеплять атомы. Большинство свободных частиц уже связаны в атомы.

1 млн лет после Большого взрыва. Космические «темные века». Не было ни одной звезды. Темное вещество содействует формированию галактик и обеспечивает их скорость вращения. Кандидатов на частицы темного вещества не нашли. Стоит задача модифицировать теорию относительности Эйнштейна. В результате гравитации облаков из темного вещества, образуются светящиеся объекты – звезды и черные дыры. Первые звезды жили лишь сотни тысяч лет. При разрушении звезды отдают в пространство тяжелые элементы. Черные дыры составляют ядра галактик.

13,8 млрд лет после Большого Взрыва – наши дни. Где-то 5 млрд лет назад Вселенная начала усиленно ускоряться. Астрономы называют фактор расширения «темной энергией». В процентном отношении вещество наблюдаемой Вселенной распределяется следующим образом:

Обычная материя – 4,9%

Темное вещество – 26,8%

Темная энергия – 68,3%

Учеными выделены следующие основные закономерности эволюционного процесса: (1) Наличие универсальных связей, глубинного внутреннего единства в развитии Вселенной, природы, общества и человека (коэволюция). (2) Направленность развития мирового целого на повышение своей структурной организации. (3) Отбор наиболее эффективных форм, программ (конкуренция, кооперация). (4) Сосуществование разных эволюционных времен. (5) Неравномерность эволюции внутри одной системы («потоки эволюции»). (6) Нелинейный процесс эволюции. Гипотеза о прерывности развития – «пунктуализм» (наличие причин возникновения нового, которые человек не в состоянии просмотреть). Эволюция (подъем, прогресс) и инволюция (спад, регресс) отдельных программ. Концепции ритмов развития. (7) Наличие кризисов как точек неустойчивости, бифуркации, фаз перехода к новым качественным состояниям. Катастрофы-кризисы (но не обязательно).

Важно обратить внимание на общий вывод, к которому приходят многие исследователи: современный исторический этап характеризуется *глобальным характером кризиса*, совмещением кризисов разных областей материальной и духовной культуры: в экологии, политике, экономике, искусстве, морали.

Некоторые выводы, к которым приходят ученые.

Принцип коэволюции: в глобальной эволюции ведущей является духовная эволюция. Она проходит во взаимозависимости с физиологической и физической эволюциями. Духовная эволюция предполагает одухотворение материи, развитие разума, психической жизни.

Неизбежность кризисов (революций, взрывов). Эволюция мира складывается из революций или взрывов материи. Каждая эволюция имеет поступательное движение вверх. Каждый взрыв в конструкции своей действует спирально. Потому каждая эволюция в своей природе подвержена законам **спирали**.

Точка сингулярности: в ней происходит трансмутация старых накоплений, очищение пространства и цементирование пространства будущим. Независимые исследования предсказывают в недалеком будущем наступление точки сингулярности, в которой про-

изойдет как бы сжатие истории, кризис, а затем слабо предсказуемый новый виток развития (точка бифуркации). Просматриваемые циклы у авторов различаются, но совпадает значение точки сингулярности: история жизни на Земле (А.Панов) – 2000-2030 гг., народонаселение (И.Шкловский, С.Капица, А.Е.Чучин-Русов) – 2025-2030 гг., социоэкологические формации (А.Е.Чучин-Русов) – 2015 г., цивилизационные кризисы, планетарные революции (И.Дьконов, А.Назаретян, А.Панов) – 2039г., история культуры (А.Е.Чучин-Русов) – 2010-2020 гг., история науки - (А.Е.Чучин-Русов) – 2020 г.

Литература

Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Тема 10. Социальная оценка техники

Историческое развитие философии техники.

Первые работы по философии техники появляются в период первой промышленной революции в 70-х гг. XIXв.

Эрнст Капп. Инструментальная концепция техники. Техника усиливает и расширяет потенции человека. *Принцип органопроекции*: орудия и оружие как различные виды продолжения («проекции») человеческих органов. «... в орудии человек систематически воспроизводит самого себя. И, раз контролирующим фактором является человеческий орган, полезность и силу которого необходимо увеличить, то собственная форма орудия должна исходить из формы этого органа. Из сказанного следует, что множество духовных творений тесно связано с функционированием руки, кисти, зубов человека. Изогнутый палец становится прообразом крючка, горсть руки – чашей; в мече, копье, весле, совке, граблях, плуге и лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев, приспособление которых к рыбной ловле и охоте, садоводству и использование полевых орудий достаточно очевидно». Этот процесс часто *бессознателен*. Железные дороги как «экстернализация» («воплощение») кровообращения, телеграф – как внешняя форма и продолжение нервной системы. Государство как внешнее расширение духовной жизни. Для современных дискуссий ценно в подходе Каппа его антропологический взгляд на технику. Инженер создает технику для нужд человека, но его сознательное действие обусловлено *бессознательным* началом (культуры).

В начале НТР господствуют оптимистические установки в отношении техники и НТР. Их выразителем был и П.К.Энгельмейер. Основные идеи – техника есть благо; она нейтральна, все зло от ее неправильного использования; расширяет понятие техники, включая в него медицину, образование, искусство, язык и даже мышление.

Идеи Энгельмейера, в том числе и мысль о том, что философия техники разрастается в философию человеческой деятельности, актуальны и сейчас. Он опередил свое время, но и был его детищем. Еще не просматривались явно негативные последствия НТР.

Оптимистической точке зрения противостоит культуркритика. В ее центре – озабоченность «технизацией» человека и общества. Ортега-и-Гассет, Хайдеггер, Маркузе. Хайдеггер вводит понятие «*постава*». Всякая техника рассматривается как функциональный элемент поставляющего производства – вода Рейна как средство работы электростанции, электростанция как средство выработки тока, ток как средство освещения городов и т.д. Далее показывает, что человек и природа сами превращаются в постав (т.е. средство).

Господство технического языка в техногенной цивилизации. Например: «Преподаватель – поставщик образовательных услуг». Опровергает мнение о том, что человек стоит над техникой и природой. Техническая деятельность ставит человека на грань катастрофы. Главные для него вопросы – как освободиться от власти техники? Как воздействовать на технику в нужном для человека направлении? Наивно думать, что, не меняя бытие в целом, можно повлиять на технику в нужном направлении. Осмысленным условием воздействия на технику для Хайдеггера является работа человека в отношении себя: человек должен опомниться, вспомнить и понять свои высшие ценности, чтобы подчинить им ценности менее значимые – комфорт, власть над природой, власть над миром и пр.

Неуправляемая технологическая экспансия вызвала широкую полемику на Западе. 60-е годы прошлого века – рост противоречий, возрастание общественного беспокойства, возникновение движения «зеленых» в защиту окружающей среды, молодежные выступления.

1972 – сенсационное опубликование «Пределов роста» первого доклада Римского клуба, ныне известной всемирной организации. Доклад подготовлен в рамках исследования группы ученых Массачусетского технологического института под руководством Д.Медоуза. Разрушили миф о благоденствии человечества. Человечество идет к глобальной катастрофе. Рост производственных мощностей не может продолжаться бесконечно. Новые критерии социального развития. Основное из направлений деятельности Римского клуба – информирование людей о последствиях НТР, промышленного и экономического развития.

С 70-х гг. XX в. набирает силу новая волна в философии техники, которую можно назвать «социальной оценкой техники». Признаются реалии искусственно созданной среды. Техника включена в общественные отношения, происходит сращивание науки, технологии и общества. Человек создал и создает новую реальность – техносферу, в которой протекает его жизнь, труд, отдых, коммуникации, творчество. Возникают антропологические проблемы: любые технические новшества существенно влияют на повседневную жизнь, на тело и разум человека. Экологическая проблема: разрыв между техносферой и биосферой, нарушены природные циклы и обменные восстановительные процессы, исчезают невозобновляемые ресурсы. В этих условиях необходим всесторонний общественный контроль за технической деятельностью. Контроль должен быть основан на знании – естественнонаучном, техническом, социогуманитарном.

Институционализация социальной оценки техники.

Понятие «Technology Assessment» (ТА) – социальная оценка техники, в немецком языке – «оценка последствий техники» сформировалось в 60-е годы прошлого века. Сначала оно фигурирует в парламентских США и Европы в дебатах по поводу экологической политики и техники. Вскоре создаются исследовательские центры, комиссии по оценке техники, а концу 80-х гг. – Институты оценки техники во всех европейских странах. В 1990 г. европейские парламентские структуры объединились в единую сеть European Parliamentary of Technology Assessment Network.

Социальная оценка техники сегодня – это поиск знания как основы действия и принятия решений, касающихся техники и ее социального применения. Исследования ориентированы на социальные проблемы и угрозы, имеющие отношение к технике. Это область междисциплинарных исследований.

В СССР существовала «Комплексная программа научно-технического развития», в которой принимали участие все академические институты. С распадом Союза исчезло и целенаправленное прогнозирование и планирование НТР. Вопрос о широком участии граждан в обсуждении НТР только ставится. Были отдельные слушания по вопросам атомной энергетики. В целом ТА отсутствует.

Устойчивое научно-техническое развитие.

Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Пер. с англ. М.: Прогресс. 1989.

Доклад подготовлен Международной комиссией по окружающей среде и развитию (МКОСР) для чтения на Генеральной Ассамблее ООН в 1987 г.. Затем состоялись публичные слушания на комитетах, и потом и глубокое изучение в странах. Председатель комиссии – премьер-министр Норвегии Гро Харлем Брутланд («Комиссия Брутланд»). За основу взято исследование причин экологического кризиса и нахождение путей его преодоления. Основной вывод состоит в необходимости достижения устойчивого социально-экономического развития, при котором решения на всех уровнях принимались бы с полным учетом экологических факторов. Выживание и дальнейшее существование человечества определяют мир, развитие и состояние окружающей среды.

Всерьез была поставлена проблема наследства в отношении будущих поколений. Ограниченность натуральных ресурсов и допустимой нагрузки на природные системы (отходы и выборы), глобальное социальное и экономическое напряжение, негативные аспекты глобализации – все это вызывает тревогу за будущее человечества. Встает вопрос – что мы можем оставить потомкам, чтобы обеспечить их потребности? Технику и последствия технической деятельности и технического рая? Встает вопрос о *коммуникации с будущим*, этика долга (добросовестности) дополняется этикой ответственности перед будущими поколениями.

Как достичь устойчивого (гармоничного) развития общества?

- через уменьшение роли техники;
- с помощью создания более совершенной техники.

В социальной оценке техники ставится и изучается проблема устойчивости НТР. Она предполагает следующие вопросы:

- *проблема познания* (сфера применения техники, исследование ее социальных и экологических последствий, потребительского поведения, общих условий развития);
- *проблема междисциплинарной оценки техники* (включая множество критериев и измерений оценки);
- *проблема технологического трансферта* (каким способом могут быть получены новые технологии, способствующие большей устойчивости общественного развития).

Социальная оценка последствий техники.

Оценка техники имеет две стороны:

- научная подготовленность в отношении изготовления и внедрения техники, исследование возможных последствий;
- общественная коммуникация по поводу вопросов оценки и выбора приоритетов.

Философские установки:

- техника и общество развиваются не изолированно друг от друга, а взаимосвязанно;
- имеются неопределенности и риски в отношении будущего: всякое внедрение новых технологий в общественную жизнь имеет свои характерные черты, которые могут быть

выявлены только экспериментально и ходе практики. Будущее оказывается трудно предсказуемым.

Оценки устойчивости всегда выдвигаются с оговоркой, так как не все критерии оценки ясны на сегодняшний день. Много зависит от развития техники и технологии, научной обоснованности, социальной оценки. Первоначально неполные знания о последствиях должны со временем корректироваться с учетом новых знаний. Это положение обязывает обеспечить полную открытость информации о новых технологиях и знаниях.

Процедура социальной оценки техники должна предусматривать возможность устранения ошибок при неверно выполненной оценке. Становится актуальным понятие «терпимости» в отношении ошибок. «Субъект имеет право на риск» - положение неклассической рациональности.

Принимается принцип участия – в проектах создания, внедрения и использования должны принимать участие не только ученые, инженеры, политики, но и гуманитарные эксперты, а также население, на территории которого планируется технический проект. Создание и внедрение техники мыслится как самообучающийся процесс. В его рамках: идут дискуссии о целях создания техники и альтернативах ее реализации; достигается понимание научных обоснований проектов; вырабатываются этические критерии внедрения технологий, осмысливается опыт, вносятся коррективы.

В отношении социального обучения становится важным освоение практики аргументации (иметь свое мнение, рассматривать аргументы за и против, грамотно аргументировать свою позицию, уметь понимать другую точку зрения, развивать способность менять мнение при наличии весомых аргументов и пр.).

Таким образом, при принятии решения требуется более высокий уровень рефлексивности: просматривается множество позиций, их основания, анализ следствий и коммуникаций с будущим (Н.Луман). В условиях плюрализма возрастают факторы неопределенности в принятии решений. Это обратная сторона интерсубъективности – понятно и принимается то, что высказывается достаточно неопределенно, а каждый воспринимает по-своему.

Литература

1. *Бехманн Г.* Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний. М.: Логос. 2010.
2. *Герасимова И.А.* Неустрашимость неопределенности в социальной оценке техники // Эпистемология и философия науки. №2, 2012.
3. *Горохов В.Г.* Техника и культура: возникновение философии техники в России и Германии в конце XIX - начале XX столетия. М., 2010.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Раздел 1. Наука в системе культуры (4 часа)

Темы презентаций и докладов

1. Наука как социальный институт. Социальная история науки.
2. История науки в России (до XX в.)
3. История науки в России (после XX в.)
4. Наука и образование в нефтегазовом комплексе. Научные школы.
5. Синтез молекул – наука или искусство?

Литература

1. Герасимова И.А. Образы науки в отечественной литературе XVIII-XXI вв. // Эпистемология и философия науки. № 3. 2013.
2. Герасимова И.А. Профессиональное чувство // Эпистемология и философия науки. №1, 2007.
3. Кантор В.К. Университеты и профессорство в России // Вопросы философии. №6, 2013.
4. Этнос науки. М., 2008.

Вопросы для работы на семинаре

1. Предмет философии науки. Философия науки как направление исследований (с XIX в.), философская дисциплина (XXв.), учебный курс. Задача учебного курса.
2. Взаимосвязь философии и науки в истории культуры.
3. Основные направления изучения науки. Наука как социальный институт. Наука в системе культуры. Наука как деятельность. Наука как система знаний.
4. Определение науки. Проблема строгости доказательств в гуманитарных, естественных, технических и точных науках.
5. Научное и вненаучное знание. Наука и религия, мифология, искусство, идеология, традиционное знание, сокровенное знание. Особенности познавательных практик.
6. Проблема классификации наук.
7. Наиболее важная функция точных, естественных, технических и социально-гуманитарных наук. Основные функции естествознания (объяснение, прогнозирование, конструирование, методология, мировоззрение).
8. Поясните смысл понятий: интернализм, экстернализм, сциентизм, антисциентизм.

Литература

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания. М.: Юрайт. 2009.
2. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М., 2006.
3. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Упражнения

Укажите оппозиции к заданным словам (восстановите связные понятия по типу пары, триады и пр.):

Рациональное –

Эмпирическое –

Логика –

Доказательство –

Понятие -

Сакральное –
Случайно –
Научное -

Вопросы для самостоятельной работы

Тема. Проблема определения науки

1. Приведите краткие определения науки (из словарей, учебников, лекций) и попробуйте их опровергнуть.
2. Ваши предложения по коррекции определения понятия науки.

Тема: Наука как социальный институт.

1. В каком смысле в данном контексте употребляется понятие «институт»?
2. Приведите примеры социальных институтов.
3. Нарисуйте схему системы социальных институтов, куда входит ваш вуз.

Тема: Наука как деятельность.

1. Что такое научное сообщество? Какие факторы «цементируют» научное сообщество?
2. Как вы представляется свое вхождение в научное сообщество?
3. Какие задачи стоят перед исследованиями истории науки как деятельности научного сообщества?

Тема: Наука как система знаний.

1. В каких формах в науке фиксируется систематизация знаний?
2. Каковы различия между методологией и конкретным методом исследования?
3. Приведите примеры философских, общенаучных, частнонаучных методологий.
4. Можно ли считать работу по систематизации знаний творческой?

Тема: Наука в системе культуры. Научное и вненаучное знание.

1. Взаимоотношения науки и религии.
2. Взаимоотношения науки и искусства.
3. Современное и древнее (сакральное) знание. Проблема расшифровки древних знаний.
4. Научное мышление и здравый смысл.
5. Научно-техническое развитие и традиционные ценности.

Тема: Роль конкретной науки в системе научного знания.

1. Опишите место своей специальности в системе смежных наук.
2. Какие науки вовлечены в исследования в вашей области?
3. Оцените роль фундаментальных (теоретических) знаний в вашей области знаний.

Темы для дискуссий

1. О положительной роли консерватизма и авантюризма в науке.
2. О том, что такое искусство в науке.
3. Идеальные взаимоотношения науки и власти.
4. О безграничности человеческого познания.
5. Истина и ложь в научном исследовании.
6. Принцип простоты в научном исследовании.
7. О красоте научного творчества.
8. Безобразное в науке.
9. О соприкосновении с тайнами природы в научном исследовании.
10. Ценности традиционного общества и проблемы техногенной цивилизации.
11. Проблема апокалипсиса техногенной цивилизации.
12. Способствует ли прогресс наук и искусств совершенствованию человека?
13. Какова могла бы быть гуманитарная экспертиза технических проектов в вашей области?
14. На чем основана вера в науке, в жизни, в религии?

15. Зачем нужна (или не нужна) философия инженеру? Какие преимущества дает инженерное образование в изучении философии?

Обсуждение мнений

1. Согласно В.Гумбольдту, язык определяет мышление (и, соответственно, поведение человека). Что в таком случае можно сказать о человеке, который изучал науки на русском языке (или английском), а его родной язык – суахили (китайский и пр.)?
2. «Наука – несомненное сумасшествие, занятие классификацией собственных галлюцинаций. Поэтому неудивительно, что люди науки отвергают исследования, которые считают чужими галлюцинациями» (Амиель).

Темы творческих эссе

(1) Тема. Химик-природа и химик-человек

Ответьте на вопросы.

1. «Учиться у природы» - был девиз ученых древних цивилизаций. Нужно ли сегодня учиться у природы? Если да, то в каком смысле?
2. У космической природы можно поучиться? Что можно понимать под «космической природой»?
3. В каких смыслах можно говорить о сотрудничестве человека и природы?
4. Каждый человек – индивидуален и по набору биологических признаков, и как личность. Можно убедиться, что домашние животные проявляют индивидуальные черты характера. Можно ли утверждать, что каждый атом, каждая молекула или каждое соединение – индивидуальны? Если да, то почему?
5. Приведите примеры новых соединений, которые, на ваш взгляд, можно квалифицировать как искусственные или естественные.
6. Как вы считаете, отвечает ли название «естественные науки» существу познания и творчества при современных технологиях? Дать обоснованный ответ.
7. Попробуйте дать творческое определение химика-технолога (специалиста по промышленной экологии)

(2) Тема. Творчество в техногенной цивилизации

Ответьте на вопросы.

1. Греческие натурфилософы считали, что суть истинного творчества состоит в сотворчестве человека и богов. Интуиция понималась как канал коммуникации между человеческим и божественным миром. Какую роль играет для вас интуиция?
2. В создании и распространении новых технологий всегда есть момент риска. Приведите примеры.
3. Опишите возможности современной техники, понимая их как первый шаг к раскрытию скрытых возможностей человека.
4. Приведите примеры новых соединений, которые, на ваш взгляд, можно квалифицировать как искусственные или естественные.
5. Микробиологи уверены в том, что существует коммуникация между исследователем и бактериями. Эмоции, настроение, состояния и даже сила мысли человека может оказывать влияние на бактерии. Существует ли коммуникация между химиками-исследователями и теми соединениями, которые он изучает (синтезирует)? Почему? Как природа открывает свои тайны?
6. Как вы считаете, отвечает ли название «естественные науки» существу познания и творчества при современных технологиях? Дать обоснованный ответ.
7. Попробуйте дать творческое определение химика-технолога (специалиста по промышленной экологии).

Раздел 2. Логика и методология науки (10 часов)

Темы презентаций и докладов

1. Научная картина мира. Химическая картина мира.
2. Понятие научной теории. Основные теории в химии.
3. Данные наблюдения и научные факты. Взаимосвязь теории и факта.
4. Роль гипотез в познании. Гипотезы происхождения нефти.
5. Роль эксперимента в научном исследовании. Типы экспериментов. Особенности инструментальной работы в химических исследованиях.
6. Идеализации в химии.
7. Мысленный эксперимент в истории познания и в современной науке.
8. Типы прогностического опыта. Прогнозирование в науке.

Литература

1. *Стёпин В.С.* История и философия науки. М.: Академический проект. 2011.
2. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М., 2006.
3. *Герасимова И.А.* Философия химии: мнение эпистемолога // Эпистемология и философия науки. №4, 2012.
4. *Герасимова И.А.* Искусство мыслить будущее // Эпистемология и философия науки. №1, 2010.
5. *Герасимова И.А.* Человек и прибор // Эпистемология и философия науки. №3, 2012.
6. *Коэн М., Нагель Э.* Введение в логику и научный метод. Пер. с англ.: П.С.Кулий. М.: Социум. 2010.
7. *Кузнецов В.И., Печенкин А.А.* Концептуальные системы химии. Структурные и кинетические теории // Вопросы философии. №1, 1971.
8. *Кузнецов В.И.* Диалектика развития химии. От истории к теории развития химии. М., 1973.
9. *Новосёлов М.М.* Абстракция в лабиринтах познания. Логический анализ. М., 2010.
10. *Печенкин А.А.* Взаимодействие физики и химии. М., 1986.
11. *Печенкин А.А.* Философские проблемы химии // Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук. М., 2006.
12. *Хоффман Р.* Такой одинаковый и разный мир. М., 2001.
13. *Филатов В.П.* Мысленные эксперименты в науке и в философии // Эпистемология и философия науки. №3, 2010.
14. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Тема: Логические методы научного исследования

Вопросы для работы на семинаре

1. Дедукция и ее роль в познании. Принципы (законы) классической логики. Ошибки в дедуктивных умозаклчениях.
2. Правдоподобные умозаклчения. Понятие индукции. Перечислительная и элиминативная индукция. Научная индукция. Принцип верификационизма, принцип фальсификационизма: их роль в научном исследовании. Возможные ошибки в правдоподобных умозаклчениях.
3. Роль аналогии в научном моделировании. Аналогия в практике аргументации. Ошибки аналогии.

4. Операция определения в научном познании. Типы определений в химии.
5. Операция обобщения в научном познании. Типы обобщений в химии.
6. Понятие классификации. Проблема классификации химических элементов.

Задачи и упражнения

Законы классической логики

1. Нарушен ли закон тождества при отождествлении понятий в следующих примерах?
 (а) Отечество, родина; (б) химик, химик-технолог; (в) экология, промышленная экология;
 (г) философ, специалист по философии науки.
 (д) «То, что ты знаешь, считай, что знаешь, то, что не знаешь, считай, что не знаешь»
 (Конфуций).

2. Будут ли нарушены требования закона тождества при отождествлении содержания следующих суждений в приведенных ниже парах?

- (а) Водитель автомобиля совершил аварию. Причина аварии заключается в действиях водителя автомобиля.
- (б) Завтра будет мороз и солнце. Завтра будет морозно и солнечно.

3. В чем суть нарушения закона тождества в следующих примерах?

- (а) 5 – это одно число. 2 и 3 – это одно число. Значит, 2 и 3 – одно число (софизм).
- (б) Сидящий встал. Кто встал, тот стоит. Следовательно, сидящий стоит (софизм).

4. Выполняются ли требования закона противоречия в приведенных ниже примерах?

- (а) Солнечная ночь. Сухая вода. Холодный огонь. Горячий лед. Непротяженное тело. Круглый квадрат. Вечный двигатель. Известное неизвестное.
- (б) Этот спортсмен высокого роста. Этот спортсмен низкого роста.
- (в) Сахар бел. Сахар сладок.
- (г) Пигмеи высокого роста.
- (д) Электрон есть волна. Электрон есть частица.
- (е) Свет имеет корпускулярную и волновую природу. Неверно, что свет имеет корпускулярную и волновую природу.

5. К каким из ниже приведенных пар применим закон исключенного третьего?

- (а) Глубокий, мелкий; (б) сладкий, горький; (в) сладкий, несладкий; (г) белый, черный; (д) металлические соединения, неметаллические соединения; (е) цветной, черно-белый; (ж) живой, неживой; (з) свет, тьма.

6. Нарушены ли законы логики в следующих ситуациях?

(а) К Насреддину пришел крестьянин и сказал “я поспорил со своим соседом”. Он изложил суть спора и спорил: “Кто прав?” Насреддин ответил: “Ты прав”. Через некоторое время к мудрецу пришел второй из споривших. От тоже рассказал о споре и спорил: “Кто прав?”. Насреддин ответил: “Ты прав”. “Как же так?” – спорила жена Насреддина. – Тот прав и другой прав? “И ты права, жена”, - ответил мудрец.

(б) Как-то раз мулла Насреддин говорит жене:

- Пойди и принеси немного сыра. Он укрепляет желудок и возбуждает аппетит.
- У нас дома нет сыра, - ответила жена.
- Вот и хорошо, сыр расстраивает желудок и расслабляет десны, - сказал мулла.
- Какое же из этих противоположных суждений правильное?
- Если в доме есть сыр, то первое, если нет – второе, - ответил мулла Насреддин.

7. Соблюдены ли требования закона достаточного основания?

- (а) Студент покраснел, следовательно, он виноват.

- (б) Вода тушит огонь, потому что она жидкая и холодная.
- (в) Ласточки летают низко, значит, к дождю.
- (г) Металлы не являются изоляторами. Вода - это не металл. Значит, вода является изолятором.

Правдоподобные умозаключения

1. Какие виды индукции используются в следующих примерах? Восстановите рассуждение. При каких условиях повышается степень вероятности подтверждения заключения посылками?

- (а) Лабораторные пробы воды в водной системе Москвы позволяют заключить, что питьевая вода соответствует санитарно-гигиеническим нормам.
- (б) распространённые металлы – железо, медь, цинк, алюминий обладают свойством электропроводности, значит, все металлы электропроводны.

2. Правильно ли проведено обобщение?

- (а) Дома вода кипит при температуре 100 С. На улице вода кипит при температуре 100 С. В лаборатории вода кипит при 100 С. Вода кипит везде при температуре 100 С.
- (б) Пропан содержит в своем составе углерод и водород, он относится к классу углеводородов. Этилен также содержит в своем составе углерод и водород, он относится к классу углеводородов. Все вещества, содержащие в своем составе углерод и водород, являются углеводородами.
- (в) Бензол является ароматическим соединением, проявляющим канцерогенные свойства. Бензопирен является ароматическим соединением, проявляющим канцерогенные свойства. Все ароматические соединения проявляют канцерогенные свойства.
- (г) Железо является металлом; железо в виде порошка проявляет пирофорные свойства, следовательно, металлы в тонко измельченном состоянии пирофорны.
- (д) Когда рассечена будет кость, или хрящ, или нерв, или тонкая часть щеки, или крайняя плоть, все это не возрождается и не срастается (Гиппократ. Афоризмы. 6, 19).

3. Правильно ли сделаны выводы?

- (а) Если металл – свинец, то он тяжелее воды. Данный металл тяжелее воды. Данный металл – свинец.
- (б) Бензин, спирт и эфир - горючие вещества; они относятся к органическим веществам, следовательно, все органические вещества могут гореть.
- (в) Растворители в процессе селективной очистки должны обладать избирательностью по отношению к нафтенам с короткой алкильной цепью. Фенол обладает избирательностью по отношению к нафтенам с короткой алкильной цепью. Фенол может применяться как растворитель в процессе селективной очистки.

4. Попробуйте следующий текст переделать, используя методы установления причинно-следственных связей.

«Все металлы электропроводны; наилучшей электропроводностью обладают серебро, золото и медь; серебро, золото и медь наиболее пластичные металлы; электропроводность металла связана с его пластичностью».

5. Есть ли в примерах суждения по аналогии? Дайте оценку.

- (а) Сущность планетарной модели атома Эрнеста Резерфорда состоит в том, что в нем вокруг положительно заряженного ядра по разным орбитам движутся отрицательно заряженные электроны; так же, как и в Солнечной системе планеты движутся по разным орбитам вокруг единого центра - Солнца.

(б) «Человека ослепляет переоценка самого себя. И чем выше он себя оценивает, тем обычно становится хуже. Человек подобен дроби: числитель ее то, что он есть, а знаменатель - то, что он о себе думает. Чем больше знаменатель, тем меньше дробь» (Л.Н.Толстой).

(в) Как-то во время проповеди Насреддин объявил слушателям:

- У вас такой же климат, как и в моем родном городе.

- Как ты узнал об этом? – спрашивают его.

- Да ведь солнце, луна и звезды у вас такие же. Потому и климат должен быть точь-в точь такой.

(г) Мнения о нейтроне.

«Человек на улице: «Нейтрон, э-э... это что-то, должно быть очень сложное!»

Физик – специалист в области элементарных частиц: «Нейтрон? О, это очень просто. Он является частью фундаментального октета $SU^6 \times SU^6 \times SU^6 \times SU^{12}$ со спином $\frac{1}{2}$, изотопическим спином $\frac{1}{2}$, барионным числом 1, лептонным числом 0, гиперзарядом 0 и странностью 0. В общем, возьмите несколько разных кварков, и вот он перед вами!»

Социолог: «Нейтрон дает нам прекрасный пример истинно общественного явления. Ему нравится жить в обществе, он просто не может существовать вне коллектива. Доказательство: как только нейтрон покидает ядерную толкучку, он тут же распадается.»

Человек общества защиты животных: «Бедный нейтрон. Как только он оставляет свою ядерную нору, он захватывается, диффундирует, рассеивается (неупруго), а если ему удастся избежать всего этого, то он, бедняжка, распадается»... Мы предлагает почтить минутным молчанием его несчастную долю».

Когда эта минута заканчивается, выступает *член Женского комитета:* «Нейтрон являет собой прекрасный пример стойкого борца за права женщин. В своем браке с протоном он имеет точно такие же права, что и его партнер, ввиду зарядовой независимости ядерных сил.

Можно было бы развить много интересных соображений о психологии невесты – нейтрона и жениха – протона в их весьма странном браке. *Католик* сделал бы ряд оговорок по поводу морали нейтрона, поскольку хорошо известно, что дейтрон представляет собой не очень крепкую связанную пару. С другой стороны, *борец за установление контроля над рождаемостью* очень обрадовался бы тому, что дейтрон не имеет продуктов распада. Нам хотелось бы прямо распространить на человеческие отношения выводы из того факта, что трехнуклонные системы [ядро изотопа гелия 3 (^3He) и тригон – ядро трития (^3H)] очень похожи и почти столь же стабиль, как и дейтрон» (*Вервье Ж.* Послеобеденные замечания о природе нейтрона // *Физики смеются. Но смеются не только физики.* М.: Совпадение. 2006. С.52-53).

Анализ аргументации

1. Восстановите отсутствующие шаги и проведите анализ умозаключений.

(а) «Бертран Рассел определил математику как науку, в которой мы никогда не знаем, о чем говорим и насколько правильно то, что мы говорим. Известно, что математика широко применяется во многих других областях науки. Следовательно, и остальные ученые в большинстве своем не знают, о чем говорят и истина ли то, что они говорят. Таким образом, одна из главных функций математического доказательства – создание надежной основы для проникновения в суть вещей» (*Коэн Дж.* О существовании математических доказательств // *Физики смеются. Но смеются не только физики.* М.: Совпадение. 2006. С.252).

(б) На лекции одного молодого химика приходило много людей. Он старался свои выводами разнообразить различными остроумными шутками, подобранными к каждой теме.

Говоря, к примеру, о бездымном порохе, он заметил, что он является камнем преткновения для художников-баталистов. Как же можно писать битвы, когда нет дыма? (Сборник упражнений по логике. Учебное пособие. Мн., 1981. С.68).

(в) Все материальное имеет физические и химические свойства. Все объекты Вселенной материальны. Все объекты Вселенной имеют физические и химические свойства. Кванты, молекулы имеют физические и химические свойства. Например, фотоны - это кванты электромагнитного поля. Фотоны имеют физические свойства.

(г) При увеличении молекулярной массы углеводородов уменьшается соотношение углерода и водорода в молекулах; легкие углеводороды горят голубым некопящим пламенем; тяжелые фракции нефти при сгорании образуют желтое пламя и много копоти, значит, по характеру пламени можно судить о молекулярной массе и классе углеводорода.

2. Проведите логический анализ текста. Попробуйте дать корректный вариант изложения.

«Все взаимодействия, влияющие на вкус, обоняние и зрение требуют потока электронов по телу. Электрические заряды движутся по нашим нервным системам, чтобы сообщить мозгу, например, что нога споткнулась или рука вспотела. Все эти сигналы действительно зависят от движения зарядов, а следовательно, подчиняются закону Кулона для одно- и разноименных зарядов. Повторим, вся химия (и даже биология) действительно сводится к электронам. Известно, что металлы содержат свободные электроны, которые могут переносить заряд и отражать свет. Но даже в таких неметаллических структурах, как наши нервы или носы, электрические взаимодействия и кулоновские силы важны. Движущиеся электроны также дают энергию нашему обществу – от электрических лампочек до батарей и компьютеров» (*Ратнер М., Ратнер Д.* Нанотехнология. Простое объяснение гениальной идеи. М., 2004. С.50).

Домашнее задание.

- (1) Приведите примеры умозаключений в химии.
- (2) Приведите примеры определений в химии. Операции определения и акты именованья.
- (3) Приведите примеры аналогии в техническом творчестве.

Методические указания и пояснения

Приступая к выполнению упражнений, стоит разобраться в принципах классической и неклассической логики, принципах дедуктивного доказательства и индуктивного вывода, а также в условиях использования того или иного логического метода в научном исследовании. Об основных логических методах и приемах можно ознакомиться по любому учебнику логики. Здесь мы обратим внимание на вопросы применения логики в теоретической работе химика.

В фокусе изучения логики как научной дисциплины – приемы корректного рассуждения и доказательства. Традиционная логика, восходящая к античным временам, имеет прямое отношение к воспитанию культуры рационального мышления. Рациональное мышление также называют дискурсивным, что предполагает опору на осмысленное слово и язык. Одна из главных задач логического мышления состоит в построении мысленных моделей жизненных ситуаций, а в науке – проблемных ситуаций. Уже само название «проблема» подразумевает, что есть нечто неизвестное, что необходимо прояснить, прежде чем сделать выводы или предпринять какие-либо действия. В научном исследовании логическое мышление призвано снимать неопределенность, достраивая мысленную картинку, прорисовывая детали и достигая таким образом ясности мысли, которая позволяет принять решение.

В аспекте научного исследования играют важную роль путь дедукции (ход мыслей от общего к частному) и путь индукции (ход мыслей от частного к общему). Важно уяснить, что оба хода мысли взаимосвязаны и дополняют друг друга в ходе научного исследования в конкретном случае и в истории науки в глобальном смысле. Дедукция и индукция взаимосвязаны опытом (наблюдением, экспериментами с конкретными объектами и процессами) и мыслью (познанием, творчеством и выражением их плодов в знании и технологиях). Если информация приобрела статус знания (модели, теории), то данное знание может быть использовано в рассуждениях путем дедукции. Если процесс исследования не закончен, то идут путем индукции, которую в античности называли *наведением*, наблюдая конкретные, частные случаи, пытаюсь установить причинно-следственные связи, а затем зафиксировать найденное и проверенное в утверждениях общего характера. Установленное общее вновь может стать основой для рассуждений дедуктивного типа. Поясним сказанное на примерах.

Известно, что все металлы обладают свойством электропроводности. Данное общее утверждение в ходе развития научного знания могло быть получено опытным путем с последующим анализом и обобщением фактов.

Ход индуктивного вывода.

1. Железо, медь, цинк, алюминий – металлы.
2. Железо обладает свойством электропроводности.
3. Медь обладает свойством электропроводности.
4. Цинк обладает свойством электропроводности.
5. Алюминий обладает свойством электропроводности.
6. Следовательно, все металлы электропроводны.

Пример демонстрирует использование так называемой простой *перечислительной индукции*. По выделенному свойству – электропроводности, которым как установлено ранее, обладают распространенные металлы, делается вывод (эмпирическое обобщение) относительно всего класса металлов. Электропроводность считается сущностным свойством класса металлов.

Ход дедуктивного вывода.

1. Все металлы электропроводны.
2. Железо, медь, цинк, алюминий – металлы.
3. Железо, медь, цинк, алюминий – электропроводны.

Рассмотрим более сложный вывод, в котором логическое рассуждение по типу дедукции и индукции, а также факты и теоретическое знание дополняют друг друга. Данное задание было выполнено студентом-химиком, который привел пример «дедуктивного вывода».

- (1) Все щелочи при взаимодействии с кислотой образуют соли и воду.
- (2) Едкий натр – это щелочь, следовательно, при взаимодействии с соляной кислотой будет образовываться хлорид натрия и вода.
- (3) Следовательно, хлорид натрия – это соль.

Данный пример является *энтимемой*. Энтимемой называют сокращенный вывод, при котором пропускаются шаги строго последовательного вывода, которые можно восстановить. В рассматриваемом случае первая посылка (1) носит общий характер, имея статус установленного ранее положения. Общее высказывание «Все щелочи при взаимодействии с кислотой образуют соли и воду» было получено опытным путем, в ходе наблюдений и экспериментов (путь индукции). Первичный вывод имел характер эмпирического обобщения, пока не были созданы химические теории, которые дают объяснение природы взаимодействия щелочей и кислот. В результате теоретического обоснования стало возможным применение метода дедукции, хода рассуждения от общего к частному.

Во втором высказывании (2) клеена посылка с выводом, на который указывает термин «следовательно». Если не пропускать шаги в выводе, то стоит записать:

(2*) Едкий натр - это щелочь.

(3*) Соляная кислота принадлежит классу кислот.

Образование хлорида натрия и воды при взаимодействии едкого натра с соляной кислотой требует обоснования. Первый путь состоит в том, чтобы довести опыты до конца и убедиться, что в ходе реакции получен именно хлорид натрия (экспериментальная проверка). Второй путь восстановления недостающих шагов в выводе – теоретический. Нужно обратиться к признанному учебнику, разобраться в формулах, описывающих свойства веществ и последовательность реакций. Только после проделанных шагов можно получить (3). Пишите формулы!

Какие же шаги в выводе стоит относить к посылкам (предположениям, установленным фактам, теоретическим положениям), а какие – к собственно логическим шагам? В последовательном рассуждении высказывания соединяются главным образом через условный союз «если ..., то», который в классической логике уточняется как логическая связка «импликация». Логическая форма «если A , то B » фиксирует связь двух высказываний, обозначенных через A и B . Условные высказывания (в форме импликации) сами по себе ничего не доказывают, а только выполняют функцию связывания двух высказываний. Для вывода нужно подтвердить A (антецедент импликации) или опровергнуть B (консеквент импликации). Получаем две схемы:

Если A , то B
Имеет место A
 Имеет место B

Если A , то B
Не имеет место B (не B)
 Не имеет место A (не A)

Выражение «Если A , то B » на языке науки можно интерпретировать как гипотетическое высказывание, «имеет место A » как установленный факт (положение), «не имеет место B » опровергнутый факт (положение). Вышеприведенные правила фиксируют два широко распространенных типа логического вывода, когда при истинности посылок гарантируется истинность заключения, исходя из логической формы.

В приведенном примере союзы русского языка «не» (отрицание) и «если ...то» (импликация) называются логическими связками. Именно они указывают на логические шаги в выводе. Другими распространенными связками являются конъюнкция, выраженная в языке соединительным союзом «и» и дизъюнкция, выраженная в языке союзом «или», которая может быть строгой (выбор строго одного) или нестрогой. Рассмотрим еще одну задачу, которая поясняет смысл логической формы. Вопрос из задания 2. в разделе «Законы классической логики» - «Будут ли нарушены требования закона тождества при отождествлении содержания следующих суждений в приведенных ниже парах?

Неверно, что если по проводнику не идет электрический ток, то вокруг него возникает магнитное поле. По проводнику не идет электрический ток, и вокруг него не возникает электрическое поле.

Уточним задачу – если первое высказывание истинно, то будет ли истинно и второе высказывание? Как правило, решают задачу, исходя из содержания высказываний, но в данном случае важна именно логическая форма. Попробуйте сделать символическую запись, используя логические связки – отрицание, импликацию, конъюнкцию. Можно вспомнить уроки информатики и записать на языке теории множеств. Сама форма подскажет правильное решение.

В изучении логики стоит отличать повествовательные высказывания от предписаний действий. Изучение действий становится предметом деонтических (нормативных) ло-

гик, логик действия, динамических логик, о которых в нашем случае не идет речь. В следующем примере допущена ошибка смешения высказываний с предписаниями.

- (1) Смолы и асфальтены – вредные вещества, которые наносят вред катализаторам.
- (2) Следовательно, если в нефти содержится большое количество смолисто-асфальтеновый веществ, то перед тем как отправить ее на каталитические процессы из нее необходимо удалить смолы и асфальтены.

Следующий тип ошибки основан на неразличении высказывания и операции определения понятия (термина). В высказывании утверждается или отрицается то, что может быть истинным или ложным (в классической логике). Операция определения задает значение научного термина. Рассмотрим пример.

- (1) Полимер – высокомолекулярное соединение, состоящее из «мономерных звеньев», соединенных в длинные макромолекулы химическими или координационными связями.
- (2) Молекулы белков состоят из остатков α -L-аминокислот, которые являются «мономерными звеньями».
- (3) Следовательно, белки – полимеры.

В (1) дается определение термина «полимер» по типу родо-видовых определений. Можно добавить: «полимер определяют как». Понятие «белка» является видовым понятием по отношению к родовому понятию полимера.

В зависимости от типа ситуации, которая характеризуется степенью неопределенности и возможностями ее устранения, применимы различные логические средства анализа и логической оценки. О принципах классической логики и современных неклассических логик можно составить представление, изучив следующую схему. Схема задает четыре возможных описания логических ситуаций.

Случай (А)

Да
(истинно)

Случай (В)

Нет
(ложно)

Случай (С)

и да, и нет
(и истинно, и ложно)

Случай (D)

ни да, ни нет
(ни истинно, ни ложно)

Случаи (А) и (В) вместе взятые характеризуют познавательную ситуацию определенности, в которой любое высказывание может принять значение истинно или ложно. Данная ситуация описывается средствами классической логики. С появлением первых интеллектуальных вычислительных систем для логиков встала серьезная проблема: при поступлении информации из разных источников компьютер, настроенный по типу классической логики, в случае противоречия, должен был бы либо «полностью отказаться сообщать что-либо о ком-либо или, что то же, должен сказать все обо всех. Плодовитость противоречий в двузначной логике хорошо известна: они никогда не проявляются изолированно, локализовано, а заражают всю систему» - пишет автор четырехзначной логики Н. Белнап. Логика Белнапа, предназначенная для компьютерного моделирования, способна сообщать о противоречивой информации, не устраняя ее. Белнап вводит четыре оценки: Т – «говорит только Истину», F – «говорит только Ложь», None – «не говорит ни истины, ни лжи», Both – «говорит и Истину, и Ложь».

Случай (С) допускает несколько интерпретаций. Самая распространенная интерпретация представлена модусом возможного: некоторое высказывание оценивается как возможно истинное или возможно ложное. Интерпретация случая (С) в модусе возможно-го отвечает теоретическому уровню мышления, множественности равноправных позиций,

альтернативности решений. Сказанное становится более очевидным, если рассмотреть интерпретацию тетралеммы в случае мнений: мнение от меня (А), мнение от другого (В), мнение от меня и мнение от другого (С), мнение ни от меня, ни от другого (D).

Обратим внимание на то, что логику как научную дисциплину стоит отличать от теории аргументации. Упрощенно говоря, главным в логике считается изучение доказательного мышления, тогда как теория аргументации своей задачей видит изучение приемов обоснования и убеждения одновременно. Убеждение предполагает принципиальную направленность мысли на собеседника, учет его интеллектуальных и культурных возможностей. Фундаментальная структура аргументации включает тезис, антитезис и демонстрацию (доказательство в широком смысле слова). Формулировку тезиса и антитезиса нельзя заключить в рамки строгой классической логики в виде противоречивого высказывания «А и не-А». Как правило, содержание тезиса и антитезиса определяется разными контекстами (интерпретациями). В интерпретации тетралеммы как описания мнений разные точки зрения скорее всего будут предполагать разные контексты (смыслы).

Соединение двух мнений, за которыми стоят свои смыслы, уже не может быть простой суммой (случай (В)). В сочетании двух смыслов видятся, по крайней мере, следующие варианты прочтения: синтез как новое качество, дополнительность и антиномия. Синтез точек зрения как новое качество является целостным смысловым образованием (новый смысловой контекст), которое порождается как результат обмена мнениями.

Случай (D) в стандартной логической интерпретации можно расценить как описание ситуации полной неопределенности. Приемы негативных определений широко использовались в отношении сущностей и смыслов, выходящих за пределы практики и обычного опыта. Позитивное решение парадоксальности ситуации (D) приводит к понятиям «быть между» и «золотой середины» как выходам в иные измерения. В практиках решения споров отношение «быть между» вводит посредника и применение тактик медиации - древнейших способов снятия конфликтов путем изобретения иного, устраивающего всех спорящих. В медиации конфликт разрешается выходом в иное смысловое измерение. Существуют разные способы решений проблем, некоторые из них подпадают под случай (D): «растворение» проблемы снимает саму проблему. В случае (D) возможны оценки «неизвестно», «неопределенно», «решить нельзя при существующих методах».

Классическая логика имеет дело только с двумя значениями высказываний – «истинно» или «ложно» (случаи (А) и (В)), ее стратегии работают при строгой определенности ситуации. Логика возможного (модальная логика) отвечает ситуации (С) и оперирует оценками «возможно истинно», «возможно ложно». В последнем случае тезис (некоторое утверждение) и антитезис (его отрицание) могут оцениваться как оба «возможно истинные» при поддержке соответствующих аргументов. Приведем пример модального контекста:

«При увеличении молекулярной массы углеводов уменьшается соотношение углерода и водорода в молекулах; легкие углеводороды горят голубым некопящим пламенем; тяжелые фракции нефти при сгорании образуют желтое пламя и много копоти, значит, по характеру пламени *можно* судить о молекулярной массе и классе углеводорода».

В примере подчеркнуто слово «можно», которое служит индикатором неклассической логической ситуации (модальности контекста).

При решении логических задач стоит сначала внимательно оценить ситуацию на предмет ясности терминов и условий. Их неопределенность снимается мысленным достраиванием – *интерпретацией*. Любой текст может иметь несколько интерпретаций (в том числе в зависимости от профессионального восприятия). Отсюда простой вывод: решений задачи может быть несколько. **Главное – определиться в интерпретации.**

Если мы оцениваем ситуацию классической и принимаем две оценки «истинно» и «ложно», то автоматически начинают действовать законы классической логики: закон

тождества (установление определенности в понятиях и высказываниях), закон противоречия (запрет одновременной истинности и ложности какого-либо высказывания), закон исключенного третьего (любое высказывание в классической логике либо истинно, либо ложно, «третьего не дано», иначе называют принципом бивалентности). Три закона вместе взятые гарантируют определенность, непротиворечивость и последовательность рассуждений. Четвертый закон называют законом достаточного основания: всякое истинное высказывание должно быть подтверждено другими истинными высказываниями.

К правдоподобным умозаключениям относят индукцию и аналогию. В правдоподобных умозаключениях заключение не следует из посылок, поскольку посылки не являются достаточным основанием для заключения, истинность посылок не гарантирует истинности заключения. Заключение в правдоподобных умозаключениях лишь с некоторой степенью вероятности подтверждается посылками (логическая вероятность). В правдоподобных умозаключениях заключение начинается с выражения «возможно, что». Различают полную и неполную индукцию. Неполная индукция представляет собой вероятностное умозаключение о наличии или отсутствии признака у целого класса предметов на основании наличия (отсутствия) признака у некоторой части этого класса. Неполная индукция представляет собой умозаключение от частного (единичного) к общему, от менее общего к более общему. В *перечислительной* индукции (эnumerативной индукции) посылки берутся без специального методического отбора (пример с металлами и электропроводностью). В *элиминативной* индукции посылки проходят отбор, в котором исключаются не подпадающие под общее высказывание случаи. Если у ряда фактов не встречалось противоречащего случая, то делается заключение о том, что все предметы изучаемого класса обладают выделенным признаком. Наиболее надежна научная индукция, когда существуют проверенные методики отбора частных случаев. Статистическая индукция содержит информацию о частоте распределения некоторого свойства для определенного класса предметов. Данный класс называют популяцией, а любой подкласс – образцом, пробой или выборкой. Индуктивное умозаключение представляет собой вывод от образца к популяции.

К экспериментальным методам установления причинно-следственных связей между явлениями относят метод сходств, метод различия, метод сопутствующих изменений, метод остатков.

При изучении темы «Методологические концепции науки и техники» приемы эnumerативной индукции и элиминативной индукции можно сопоставить с принципом верификационизма (логический позитивизм) и принципом фальсификационизма (К.Поппер), соответственно.

При изучении правдоподобных умозаключений важно обратить внимание на типичные логические ошибки поспешного обобщения, ложной посылки и смешения временной и причинной связи (*post hoc ergo propter hoc*).

Метод аналогии широко применяется в познании, в техническом творчестве, в искусстве, в обучении. В логическом отношении выделяют аналогию свойств и аналогию отношений. Схему умозаключения по аналогии обычно представляют так:

А обладает признаками a, b, c, d.

В обладает признаками a, b, c.

В также обладает признаком d.

d называется переносимым признаком (d может быть свойством или отношением в каждом конкретном случае).

Степень вероятности умозаключений по аналогии повышается, если (1) у предметов большее число переносимых признаков; (2) общие признаки имеют разнородный характер; (3) общие признаки являются существенными для данных предметов; (4) между общими и переносимыми признаками имеется закономерная связь.

Аналогия используется при выдвижении гипотез, в прогностике, особенно исторической. В техническом творчестве имеет широкое применение структурная аналогия. Например, изобретатель паровой турбины Ч.Парсонс начал свою работу, исходя из аналогии между потоком пара и потоком воды в гидравлической турбине. Древний принцип тождества микрокосма (человека) и макрокосма (вселенной) основан на аналогии: все функции и структуры космоса заложены в человеке (актуально или потенциально). Понять аналогию как принцип бытия можно, изучая, например, действие принципа «золотого сечения» в природе и в искусстве. В образовании и в искусстве аргументации аналогия используется в передаче знаний от учителя к ученику, следуя дидактическому правилу «говорить по сознанию», поясняя неизвестное на языке известного. В научном и техническом творчестве в условиях расширения междисциплинарных исследований имеет значение так называемый «метафорический перенос» знаний (терминов, образов) из одной области в другую. Например, общество (социология) можно исследовать и как механизм (механика), и как организм (биология). Идея циклических реакций в химии (реакция Белоусова-Жаботинского) возникла по аналогии с жизнедеятельностью живых существ.

Литература.

1. Герасимова И.А. Введение в теорию и практику аргументации. М.: Логос. 2012.
2. Коэн М., Нагель Э. Введение в логику и научный метод. Пер. с англ.: П.С.Кулий. М.: Социум. 2010.
3. Никифоров А.Л. Логика. М., 2008.
4. Хоменко И.В. Логика. Конспект лекций. М.: Юрайт. 2010.
5. Хоменко И.В. Логика. Теория и практика аргументации. М.: Юрайт. 2010.

Тема: Методологические концепции науки

Вопросы для самостоятельной работы

1. Проблема демаркации науки и ненауки.
2. Методологическая концепция логического позитивизма. Принцип верификации. Проблема исследования языка науки.
3. Критический рационализм К.Поппера. Принцип фальсификации.
4. Структура научных революций по Т.Куну. Понятие парадигмы. Понятие дисциплинарной матрицы.
5. Методологическая концепция И.Лакатоса. Понятие исследовательской программы.
6. Концепция личностного знания М.Полани. Личностное знание химика-технолога.
7. Эпистемологический анархизм П.Фейерабенда.
8. Феминистские концепции науки. Проблема гендерных различий в профессиональной работе химиков-технологов и экологов.
9. Критика технонауки в постмодернизме.

Литература

1. Никифоров А.Л. Философия и история науки. Учебное пособие. М.: Идея-Пресс. 2008.
2. Новая философская энциклопедия. М., 2010. <http://iph.ras.ru/elib/2489.html>.
3. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Домашнее задание: «Человек и прибор»

Дайте ответы на следующие вопросы.

1. С какими приборами вам приходится работать?
2. В чем специфика работы с приборами в вашей специальности?

3. Каковы проблемы процедуры измерения и как они решаются?
4. Укажите типы эксперимента в вашей области знаний.
5. Как проходит подготовка эксперимента?
6. Что такое интерпретация? Как решается проблема интерпретации в экспериментальной работе?
7. Если сможете, приведите примеры непредсказуемых случаев в экспериментальной работе.
8. Какую роль играет математическое моделирование на эмпирическом уровне научного исследования?
9. Как решается проблема работы с усредненными величинами?
10. Каково соотношение роли человека и прибора в принятии решения?
11. Кому можно больше доверять человеку-прибору (с его органами чувств) или техническому устройству?
12. Как решается проблема соотносительности идеального (модельного) эксперимента с реальными процессами?
13. Что понимают под решающим экспериментом?
14. Каковы, на ваш взгляд, серьезные проблемы эмпирического уровня научного исследования?
15. Тема Вашей магистерской диссертации. Какие методы исследования предполагается использовать в ходе реализации поставленных задач?

Раздел 3. Исторические типы рациональности и этапы эволюции науки (8 часов)

Темы презентаций и докладов

1. Наука и техника в древних цивилизациях (Египет, Вавилон, Китай, Япония, Центральная Америка и др. по выбору).
2. Зарождение атомистического учения в Греции и Индии.
3. Понимание природы в античных учениях. «Учиться у природы». Принцип гармонии.
4. Природосообразная медицина. Школа Гиппократов.
5. Химические технологии в Древнем Египте.
6. Алхимия как предтеча химии. Современные интерпретации целей алхимии.
7. Сущность учения Парацельса. Ятрохимия.
8. Магия и наука в Средние века.
9. Научные и философские знания в Древней Руси.
10. Арабское возрождение.
11. Жизнь и сущность учения Галилея. Экспериментальное естествознание.
12. Зарождение научной методологии в Новое время (Р.Декарт, Ф.Бэкон, Г.Лейбниц, И.Ньютон - по выбору).
13. Становление химии как науки. Понятие химического элемента. Р.Бойль.
14. Эволюция атомно-молекулярного учения.
15. Жизнь и творчество М.В.Ломоносова. Ломоносов и мировая наука.
16. Дисциплинарно-организованная наука в XIX в. Научные открытия в физике и химии.
17. Синергетика и Восток. Постнеклассическая наука.
18. Циклические реакции. Реакция Белоусова-Жаботинского (социальная история науки).

Литература

1. Азимов А. Краткая история химии. М., 1983.

2. Алхимия и химия // Современные историко-научные исследования: наука в традиционном Китае / Отв. ред. и сост. А.И.Кобцев. М., 1987.
3. *Аришинов В.И.* Синергетика как феномен постнеклассической науки. М.: ИФ РАН. 1999.
4. *Баранец Н.Г., Верёвкин В.Б.* Методологическое сознание российских ученых в XIX - начале XX века. Ульяновск. 2011.
5. *Вольтер Б.В.* Легенда и быль о химических колебаниях // Знание – сила. №4. 1988.
6. *Гарел Д., Гарел О.* Колебательные химические реакции. М.: Мир. 1986.
7. *Гартман Ф.* Жизнь Парацельса и сущность его учения. М.: Алетейя. 1998.
8. *Ломоносов М.В.* Избранные произведения в 2-х т. М.: Наука. 1986.
9. *Гиппократ.* Избранные книги. Пер. с греч. проф. В.И.Руднева. Ред. и вступ. статьи проф. В.П.Карпова. М.: 1936.
10. *Лысенко В.Г.* «Философия природы» в Индии: атомизм школы вайшешика. М., 1986.
11. *Каница П.Л.* Ломоносов и мировая наука
//<http://sevastopolfm.ru/viewtopic.php?f=20&t=696>
12. *Печенкин А.А.* Метафизика и идеология в истории естествознания. М., 1994.
13. *Печенкин А.А.* Философские проблемы химии // Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук. М., 2006. С.183.
14. *Рабинович В.Л.* Алхимия как феномен средневековой культуры. М.: Наука. 1979.
15. *Шноль С.Э.* Герои, злодеи, конформисты российской науки. М.: Крон-Пресс. 2001.
16. *Щергин Б.* Слово о Ломоносове. М., 2007.
17. *Хоффман Р.* Такой одинаковый и разный мир. М., 2001.
18. *Элиаде М.* Азиатская алхимия. М., 1998.

Тема. Рациональные революции в культуре

Вопросы для работы на семинаре

1. Что такое рациональность?
2. Типы рациональности и периоды эволюции науки по В.С.Стёпину.
3. Отношение к природе и установки в познании в Древних цивилизациях (Египет, Вавилон, Центральная Америка, Индия, Китай).
4. Античность. Первая рациональная революция в культуре. Становление логического мышления. Основные натурфилософские понятия. Наука и практики. Античный космизм и отношение к природе.
5. Установки и традиции познания в Средние века (схоластика, герметизм, опытное знание).
6. Арабское возрождение. Ученые и достижения.
7. Астрономическая революция (Н.Кузанский, Дж.Бруно, Т.Браге, И.Кеплер, Н.Коперник) и ее роль во второй рациональной революции в культуре.
8. Рациональная революция Нового времени и ее следствия для культуры. Экспериментальное естествознание. Союз науки и техники. Идеи технического прогресса (Фр.Бэкон). Отношение к природе.
9. Становление химии как науки. Алхимия как феномен культуры.
10. Установки и принципы классического естествознания.
11. Установки и принципы неклассического естествознания.
12. Постнеклассическая наука. Методология синергетики.

Литература

1. *Найдыш В.М.* Концепции современного естествознания. М., 2001.
2. *Реале Дж., Антисери Д.* Западная философия от истоков до наших дней. СПб., 1994-1997. В 4-х тт. (главы, посвященные истории науки).
3. *Стёпин В.С.* История и философия науки. М., 2011.
4. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

5. Баранец Н.Г., Верёвкин В.Б. Методологическое сознание российских ученых в XIX - начале XX века. Ульяновск. 2011.
6. Кедров Б.М. День великого открытия. М., 2001.
7. Никифоров А.Л. Что такое постнеклассическая наука? Панельная дискуссия // Эпистемология и философия науки. №2, 2013.
8. Печенкин А.А. Взаимодействие физики и химии. Философско-методологические проблемы. М., 1986.

Вопросы для понимания и самостоятельного размышления

Тема. Типы мышления и язык

1. В когнитивных науках различают знаково-символическое мышление, образно-символическое мышление (пространственное, правополушарное), логико-вербальное мышление (временное, левополушарное). Поясните.
2. В чем различие между образом, символом и понятием?
3. Приведите примеры символических языков и невербальной коммуникации. Примеры языков тела (биологические и социально-культурные системы). Примеры языков сознания (архетипы коллективного бессознательного, внутренние представления, абстрактные символы).
4. Что такое пиктографическое письмо, идеографическое письмо, слоговое письмо (клинопись), звуковое (алфавитное) письмо?
5. Поясните взаимосвязь устной культуры, письменной культуры, электронной культуры и характера мышления, памяти, восприятия.
6. Архаическое и современное научное мышление. В чем разница?
7. Перечислите типы языков химии.

Тема. Древнегреческая математика

1. Что понимали под математикой в Древней Греции и сейчас? Что думали древние о духовном назначении математики? Какую роль играла, по их мысли, математика в «очищении души»?
2. Как понимали «число» в пифагорейской школе? Что такое «нумерология»?
3. Роль астрологии и астрономии в развитии математических знаний.
4. Какой смысл вкладывали древние греки в выражение «всё есть число? Можно ли понять пифагорейское выражение «всё есть число», сравнивая с методом оцифровки в информационных технологиях? Никола Тесла, передавая смыслы древнего знания, говорил о математической этике космоса. Какой смысл можно вложить в это понимание?
5. Наглядный характер античной геометрии. Фигурные числа и операции с ними. Абак.
6. Возможно ли простыми средствами геометрии описать физическую реальность?

Тема. Логика и рациональная методология

1. Каковы смыслы понятия «логика» у античных философов?
2. Какую роль сыграли софисты в становлении принципов логики и классической греческой философии?
3. Принцип обоснования в классической философии.
4. Доказательство от противного. Опровержение путем приведения к абсурду. Геометрия и философские рассуждения.
5. Логическое учение Аристотеля. Силлогистика – первая логическая теория.
6. Древнегреческая диалектика (искусство вопрошания) как путь к познанию истины. Диалектика в понимании Платона и в понимании Аристотеля.

Тема. Древнегреческие представления о гармонии и современная наука

1. Как вы понимаете, что такое субъективная и объективная красота?
2. Определение «прекрасного» по Платону (диалог «Пир»).
3. Поясните слова Владимира Даля: «Соединение истины и добра рождает премудрость в образе красоты».
4. Античное понимание красоты как гармонии.
5. Современные научные понятия древнегреческого происхождения: система, ритм, цикл, аналогия, пропорция, симметрия, мера, арифметика. Объясните значения.
6. Поясните смысл парных понятий: бытие и становление, движение и покой, тождество и различие, статика и динамика, сохранение и развитие, физические законы сохранения и законы превращения, структурные свойства и свойства движения, инвариативное и вариативное, ритмичное и аритмичное, традиции и инновации, симметрия и асимметрия (диссимметрия).
7. Идеи целостности (системности) в современной науке.
8. Принцип единства и простоты в точном естествознании.
9. Современная наука о ритмических и циклических закономерностях.

Темы письменных эссе

Тема. О красоте, красивости и безобразном

1. Какие ассоциации вызывают выражения:
 - красивая вещь,
 - прекрасный обед,
 - красивый пейзаж,
 - прекрасный вечер,
 - красивое жилище,
 - красивая собака (кошечка, конь и иное на выбор).
 - красивый (прекрасный) человек,
 - красивая девушка (или красивый молодой человек),
 - красивая картина?
2. Что можно определить как прекрасное в вашей жизни? Приведите примеры.
3. Что такое безобразное в жизни?
4. Сколько в тебе самом, в твоей личности социального? (Можно указать процентное отношение).
5. Всегда ли удается отслеживать чужие (чуждые) влияния?
6. Какие условия наиболее благоприятны для принятия собственного взвешенного и ответственного решения (эстетической оценки)?
7. Что такое красота в изобретении, научном исследовании и вообще в творчестве? Какие ассоциации вызывает выражение «красивая идея»?
8. Как вы понимаете, что такое красота в природе? Чем она обусловлена?

Тема. Этика и наука

В образовании пифагорейцев выделяли четыре основных дисциплины – логику, физику, метафизику и этику. Затем идеалом классического античного образования стали считать семь дисциплин (семь свободных искусств в средние века) – логика, грамматика, диалектика, арифметика, геометрия, астрономия, музыка. В корпус современного образования входят такие дисциплины как биэтика, этика инженерной мысли. Как вы считаете, в чем принципиальная разница в смыслах понятия «этика» в античном образовании и современном?

Тема. Анализ алхимических текстов (тексты даются по усмотрению преподавателя)

Анализ высказываний античных философов

1. Каков смысл высказывания Протагора «Человек – мера всех вещей, как существующих, так и несуществующих»? Попробуйте выявить по крайней мере семь смыслов данного утверждения.
2. Демокрит утверждал, что «что все предметы обладают кое-какой душой, даже мертвые тела ... элементы имеют души и те являются причиной возникновения камней». Можете пояснить эту мысль, переведя ее на современный научный язык?
3. Поясните смысл воззрений Демокрита: «первоначалами вселенной являются атомы и пустота, а относительно всего прочего только считает, что оно существует. <...> пустота – это несуществующее, однако ничуть не менее реальное, чем существующее <...> может существовать атом, величиною всему нашему миру.
4. Поясните смысл сказанного Демокритом: «более пяти чувств имеется у бессловесных животных, у мудрецов и богов».

О пути золотой середины можно судить по стихотворению Антилоха (VII в. до н.э. в пер. В.Вересаева:

Сердце, сердце! Грозным строем встали беды над тобой.
 Ободришь и встреть их грудью, и ударим на врагов!
 Пусть везде кругом засады – твердо стой, не трепещи.
 Победишь – своей победы напоказ не выставляй,
 Победят – не огорчайся, заперевшись в дому, не плачь.
 В меру радуйся удаче, в меру в бедствиях горюй.
 Познавай тот ритм, что в жизни человеческой сокрыт.

Как вы понимаете смысл «золотой середины» в поведенческих ситуациях, моральных поступках, искусстве, в природе? Что такое «золотая пропорция»? Какова ее роль в организации природы и человеческого мира?

Литература

1. Античная философия. Энциклопедический словарь. М.: Прогресс-Традиция. 2008.
2. Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. В 4- т. Т.1. Античность. М., 1994.
3. Герасимова И.А. Учебные материалы по философским проблемам науки. М.: РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина. 2009.

Дополнительная литература

1. Варден Б.Л. ван дер. Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции. М., 2007.
2. Волошинов А.В. Пифагор. Союз истины, добра и красоты. М., 1993.
3. Гейзенберг В. Избранные философские работы. Часть и целое (Беседы вокруг атомной физики). М., 2006.
4. Идлис Г.М. Революции в астрономии, физике и космологии. М., 1985.
5. Рожанский И.Д. Развитие естествознания в эпоху античности. М., 1979.
6. Шереметевский В.Р. Очерки по истории математики. М., 2007.

Методические указания и пояснения

Приступая к изучению темы «Исторические типы рациональности», стоит ориентироваться на установку существования принципиальных отличий особенностей мышления, памяти, восприятия, чувственности человека древних цивилизаций, античного грека, средневекового человека и человека современной техногенной цивилизации (различия в ментальности). Данные различия становятся критерием выделения различных типов рациональности и объясняют факторы эволюции сознания и мышления человека. Эволюция

способностей человека (ее называют когнитивной эволюцией) не идет по пути прямой линии, а имеет спиральный характер. Некоторые черты ментальности древних цивилизаций можно обнаружить как тенденции современной жизни. В качестве примера можно указать на интерес к восточным практикам (боевые искусства, целительство и медицина, фэн шуй, йога). В чем же можно наблюдать спираль эволюции в отношении когнитивных способностей?

Стандартная модель эволюции науки фиксирует исторический период античности как начальную точку современной цивилизации и ее науки («осевое время» по К.Ясперсу, «греческое чудо»). Науку древних цивилизаций, согласно стандартной модели, относят к преднауке. В основе данной модели лежит критерий - наука современного типа, опирающаяся на возможности техники и практики, абстрактное логическое мышление, установку на необъятные возможности научно-технического конструирования. Предполагается, что развитый интеллект – характерная черта современного ученого. Логика и абстрактное мышление, связанные с развитием линейного письма, расцветают в античном мире. Доказательность и обоснованность, понимаемые как путь к истине через рассуждение, становятся критериями знания. Что же было до этого? Преобладала магия в ее многочисленных формах. Стоит различать высшую магию (высшие жрецы и посвященные, иудейские пророки, целительство апостолов и святых), специальную магию (шаманизм, знахарство, колдовство), бытовую магию (воздействие слова, «дурной взгляд»). Астрология, астромедицина, алхимия изначально развивались на почве магических практик. С развитием интеллекта (рационального, словесного мышления) магические основы перечисленных дисциплин уступают место рациональным: астрология становится вычислительной астрологией, особую роль в средневековых практиках играет ятроматематика – вычислительная астромедицина, в действиях рядового алхимика ведущую роль начинает играть следование рецепту, другими словами становится значимой рациональная систематизация приобретенного опыта и знания. Искусство гадания (которое на Руси было популярно среди народа и даже высших сословий вплоть до XXв., равно как и в китайском и японском обществах) являет собой древнее искусство вопрошания, которое Платон в свое время называл искусством диалектики или божественного познания. Хочешь узнать будущее? Подумай! Особую роль играли приметы и знамения, в которых фиксировался многолетний опыт наблюдений за природой и главное – собственной психической энергией.

Описанные типы познавательного опыта (их сегодня называют когнитивными практиками) в методологии науки относят к личностному знанию, а также характеризуют как невербальную коммуникацию. Основу магических и подобных практик составлял особый тип чувствующего мышления. Древнегреческий афоризм «Познай самого себя и узнаешь Вселенную и богов» указывает на суть психоэнергетических практик, которые лучше всего понять, вникнув во врачебное искусство. «Гипотез не измышляю» - известная фраза Ньютона, но она звучала и в устах Гиппократов.

Для врача усовершенствованное тело и чувства-анализаторы были основными инструментами в диагностике. Врачом можно стать только при наличии врожденного таланта. Аналитические способности лишь дополняют талант, но сами по себе они не достаточны для врачебного искусства. Изучение симптомов, причин болезней, ее хода, взаимодействия организма с лекарственными средствами – невозможно без рассуждения. Гиппократ различает очевидные факты и отвлеченные рассуждения, которые он называет правдоподобными. Именно правильное сочетание наблюдения и рассуждения ведет к истине. «Я, - поясняет Гиппократ, - вместе с тем хвалю и рассуждение, если только оно берет начало из случившегося обстоятельства и достигает вывода из явлений методическим путем». (Гиппократ. Наставления). Целью познания мыслится истина, а не правдоподобие как спекулятивное рассуждение. Индукция или наведение при методическом пути от обстоятельства к выводам становится гарантированным научным методом. Критерий знания врача – согласованность различных источников информации: профессиональные знания, наблюдение,

тестирование, личный опыт, рассуждения, и кроме того не просто опрос пациента, но внимательное отношение к свидетельствам и показаниям простых людей (не профессионалов) и обобщение личных историй болезней. Хороший врач не только лечит тело, но и душу, ведь вера в исцеление – наиважнейший фактор выздоровления. «Но если кто не будет применяться к мнению простых людей и располагать таким способом слушателей, тот уклонится от настоящего пути. Вот почему медицина несколько не нуждается в гипотезе». Для врача гиппократовой школы развитое тело, чувства и разум выполняли роль инструментов познания. Для сравнения: в современной цивилизации главную роль играют приборы и технологии. Средневековый гений медицины и сокровенного знания Парацельс выделяет три фактора – веру, воображение и волю, которые делают возможным успешность врачевания и исцеление. Формула «Познай самого себя» ориентирует на исследование и воспитание внутренних, психических способностей человека. Отсюда в передаче знания в древних цивилизациях главную роль играли воспитание личности и этика.

Стоит вникнуть в смысл тезиса «Микрокосм тождественен макрокосму». Природа понималась космически, при этом космос имел видимые и невидимые измерения (у нас – макрореальность, сопоставимая с чувственно-предметный опытом, микрореальность – невидимое, однако детектируемое приборами). В невидимых измерениях, близких к миру человека, мыслились обитатели живых существ, душ людей, богов, т.е. параллельные миры. Главное: космос воспринимался как *единый живой организм*. Мир человека представлялся относительно независимым, при этом мыслились каналы связи с невидимыми измерениями. Принцип «Все связано со всем» - одно из важнейших положений «Изумрудной скрижали» Гермеса Трисмегиста (скрижаль – то на чем написан текст, доска, таблица. В тексте записаны алхимические установления «Великого деланья», поиска Философского камня. Принципы устройства космоса-природы). Космос с видимыми и невидимыми измерениями влияет на жизнь человека, и наоборот, человеческая деятельность влияет на космос. Например, египтяне усматривали причины наводнений Нила в том числе и в нарушении общего порядка человеком. Повсеместные нарушения морального характера ведут ко вселенским катастрофам («потоп», «небесный огонь»), обновлению мира и восстановлению порядка. Космическая природа на всех уровнях мироздания периодически поновляется. Существует закон циклов и ритмов.

Человек понимался как микрокосм, считалось, что все структуры макрокосма отражены в строении человека. Получается, что человек может потенциально общаться с природой на разных уровнях реальности. Грубо говоря, в строении макрокосма и микрокосма выделяют тело, душу и дух, и соответственно, три подразделения реальности. В отношении Вселенной – тело Вселенной, мировая душа, мировой дух-разум (Платон «Тимей»). В строении человека эмоции и чувства, интеллект, интуитивный разум мыслятся как проекции других измерений на этот телесный, трехмерный мир.

Развитие интеллекта было необходимым этапом в освоении природы и эволюции самого человека. Магические практики при неразвитой духовности могут протекать экстатически, бессознательно. Бесконтрольные магические манипуляции могут быть направлены во зло, невидимым образом влияя на психику и здоровье человека. Развитие интеллекта предполагает расширение осознанности и как следствие – осознанной ответственности за мысли, слова и действия. В научном познании – рациональное объяснение и обоснование становятся критериями испытания и принятия знания. Можно сказать, что развитие интеллекта стало вехой на пути развития форм сознания и разумности человека. С другой стороны, было бы опрометчиво предполагать, что интеллект является окончательной формой человеческого разума.

Что касается античности, то именно в этот исторический период символы и образы мифологической формы репрезентации знания переводятся на становящийся рациональный язык понятий. Стремление к ясности и определенности в мышлении способствует формированию систем доказательства и созданию языков научного типа.

Литература

1. Бескова И.А., Герасимова И.А., Меркулов И.П. Феномен сознания. М.: Прогресс-Традиция. 2010.
2. Ботвинко И.В. Новый учебный курс «Эстетика биотехнологии» // Эпистемология и философия науки. №4, 2006.
4. Гартман Ф. Жизнь и сущность учения Парацельса. М., 1998.
5. Герасимова И.А. Музыка и духовное творчество // Вопросы философии. №3, 1995.
6. Герасимова И.А. Природа живого и чувственный опыт // Вопросы философии. №8, 1997.
7. Герасимова И.А. Принцип красоты в науке // Эпистемология и философия науки, № 4, 2011.
8. Герасимова И.А., Мильков В.В. Целительство и медицинская книжность в Древней Руси // Философия науки. Вып.19. Эпистемология в междисциплинарных исследованиях. М.: ИФ РАН. 2014.
9. Герасимова И.А. «Галеново на Гиппократе» в контексте астромедицины // Вопросы философии. №4, 2014.
10. Гиндилис Л.М. Научное и метанаучное знание. М., 2012.
11. Телесность как эпистемологический феномен. М.: ИФ РАН. 2009.

Раздел 4. Научная картина мира (8 часов)

Темы презентаций и докладов

1. Современные представления о солнце. Влияние космических излучений на земную жизнь.
2. Учение А.Л.Чижевского. Гелиобиология.
3. Русский космизм (в науке, в искусстве, в литературе, в философии – по выбору).
4. Модели космической эволюции. Теория «Большого Взрыва».
5. Космическая химия. Гипотеза космического происхождения нефти.
6. Космологические представления о «черных дырах».
7. Антивещество и антиматерия.
8. Проблема поиска внеземных цивилизаций.
9. Проблема времени в философии и естествознании.
10. Психологическое время.
11. Проблема культурного пространства и времени.
12. Когнитивная эволюция. Модели личности.

Литература

1. Стёпин В.С. История и философия науки. М., 2011.
2. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М., 2006.
3. Гиндилис Л.М. SETI: поиск внеземного разума. М.: Изд-во физико-математической литературы. 2004.
4. Гиндилис Л.М. Живая Этика и наука // Дельфис. 1993.
5. Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008.
6. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1973.
7. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса // Химия и жизнь. №1. 1990.

Тема: Материя, пространство, время

Вопросы для работы на семинаре

1. Понятия: картина мира, научная картина мира, символическая картина мира, религиозная картина мира.
2. Философское и естественнонаучное понимание материи.
3. Понятия стихии, атома, элемента в натурфилософских учениях.
4. Материя как субстрат и как движущая сила (энергия).
5. Понятия: вещество, энергия, информация.
6. Структурные уровни материи. Химический уровень исследования материи. Формы организации вещества.
7. Понятия: реальное, модельное, психологическое пространство и время.
8. Культурное пространство и время.
9. Понимание вечности и времени в античной философии.
10. Субстанциальные и реляционные концепции пространства и времени. Пространство, время, материя в классической механике Ньютона и в теории относительности Эйнштейна. Проект Великого Объединения фундаментальных физических взаимодействий (электромагнитного, сильного, слабого, гравитационного).
11. Динамическое и статическое понимание времени. Проблема множественности времен. Геометрический образ времени.

Литература

1. Герасимова И.А. Учебные материалы по философским проблемам науки. М.: РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина. 2009.
2. Стёпин В.С. История и философия науки. М., 2011.
3. Данн Дж.У. Эксперимент со временем. М.: АГРАФ. 2000.
4. Хасанов И.А. Время: природа, равномерность, измерение. М.: Прогресс-Традиция. 2001.
5. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

Творческое задание

Выберите по своему усмотрению 3-4 вопроса и ответьте

1. Являются ли свойства пространства и времени неизменными?
2. Почему наблюдаемое пространство трехмерно?
3. Могут ли существовать многомерные миры?
4. Реален ли четырехмерный пространственно-временной континуум Минковского?
5. Реально ли 11-мерное пространственно-временное многообразие, которое постулируют после Большого взрыва?
6. Внешнее физическое пространство реально или это «объективная чувственная иллюзия»?
7. Могут ли существовать материальные объекты вне пространства и времени?
8. Можно ли геометризовать материю?
9. Может ли время течь в обратном направлении?
10. Можно ли концентрировать и удлинять биологическое время?
11. Что произойдет, если «рассогласовать» часы внутри человеческого организма?
12. Что такое время в системах с памятью?
13. Возможно ли путешествие во времени?
14. Как воспринимается пространство и время в разных культурных традициях?
15. Попробуйте найти основания для следующего утверждения: «Пространство существует, а времени нет».

16. Поясните смысл высказывания «Пространство – это великое лоно, вмещающее то, что было, есть и будет».
17. Поясните смысл высказывания «Пространство существует, но расстояние – понятие в высшей степени относительное. Есть реальности, где не существует расстояний».
18. Дайте определение и назовите характеристики информационного пространства.
19. Объясните смысл термина «пространство» в выражении «движения в пространстве и пространство движений».
20. В физическом смысле абсолютное пространство определяют как вмещилище тел. Можно ли понимать психологическое пространство как вмещилище? Какие выводы из этого последуют?
21. Можно ли управлять временем?
22. Что можно назвать вневременным в жизни человека?
23. Играет ли роль Вечность в эволюции космоса и человека? Если да, то какую?
24. Поясните смысл высказывания «Будущее становится прошедшим, чтобы стать настоящим, воплотившись в конкретные формы».
25. Каков может быть воспринимаемый человеческими чувствами мир с точки зрения летучей мыши? Кошки? Собаки? Робота? Киборга? Разума внеземного происхождения?

Тема: Концепция глобального эволюционизма

Вопросы для работы на семинаре

1. Что такое глобальный эволюционизм?
2. Основные направления глобальной эволюции.
3. Современное понимание эволюции. Основные принципы.
4. Понятия цикла и ритма. Примеры жизненных циклов.
5. Когнитивная эволюция человека (чувства, восприятие, память, мышление, сознание).
6. Модели личности. Понимание личности в психологии и в разных культурных традициях.

Творческое задание

1. Попробуйте представить разумное существо на несколько порядков выше человеческого разума. Какие новые качества будут отличать это разумное существо от современного человека?
2. Попробуйте представить и описать образ человека будущего. Дайте обоснование вашей точки зрения, обратив внимание на тенденции прошлого, настоящий исторический момент и зерна будущего в настоящем.

Литература

1. Анатомия кризисов / А.Д.Арманд, Д.И.Люри, В.В.Жерихин и др. М.: Наука. 1999.
2. *Зинченко В.П.* Сознание и творческий акт. М.: Языки славянских культур. 2010.
3. *Меркулов И.П.* Когнитивная эволюция. М.: РОССПЭН. 1999.
4. *Меркулов И.П.* Эпистемология (когнитивно-эволюционный подход). В. 2-х т. Т.1. СПб.: Изда-во РХГИ. 2003. Т.2. СПб.: Изда-во РХГА. 2006.
5. Уранос и Кронос. Хронотоп человеческого мира. М.: Изд. Дом «РТ-Пресс». 2001.
6. Эволюция. Язык. Познание. Под общ. ред. И.П.Меркулова. М.: Языки русской культуры. 2000.
7. Эволюционная эпистемология. Антология. М.-СПб.: Центр гуманитарных инициатив. 2012.
8. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М.: Канон-Плюс. 2009.

9. Якимова Н.Н. Циклы земные – циклы небесные // Этика и наука будущего. Феномен времени. Ежегодник. М., 2004.

О понятии ритма. Методические указания и пояснения

О ритмичной организации процессов природы и организма человека знали древние народы, античные философы и ученые, это знание сохранялось в Средние века и в эпоху Возрождения. В современной литературе ритм мыслится как универсалия европейской и русской культуры. С конца XIX века разворачивается тенденция осознания фундаментальной роли ритма в различных сферах жизни: в труде, в общественной жизни, в жизни природы, в личной жизни, в познании и творчестве, и вообще в любой деятельности. В XX в. научная мысль вновь «вспоминает» фундаментальные истины бытия. Считается, что первое научное наблюдение биоритмов сделал французский астроном Ж.Ж. де Меран (1729), обнаруживший суточную периодичность движения листьев у растений. К 60-х гг. XX в. оформляется специальный раздел биологии – хронобиология, которая изучает условия возникновения, природу, закономерности и значение биологических ритмов. В настоящее время на стыке хронобиологии и клинической медицины успешно развивается хрономедицина, изучающая связь биоритмов с течением различных заболеваний. На связь между колебаниями активности Солнца и жизнедеятельностью обитателей Земли указывал шведский ученый С.Аррениус и др., но основательное изучение этих процессов берет начало с трудов нашего соотечественника А.Л.Чижевского. Впервые он высказал свои соображения на этот счет Калуге в 1915 г. в докладе «Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли». Пионерские идеи Чижевского не сразу нашли признание, к рубежу XX-XXI вв. набирает силу особый раздел биофизики – гелиобиология.

Ритмическая повторяемость процессов выражается в сопряженном с ритмом понятии цикла. В астрономии современное исчисление солнечных циклов ведётся с середины XVIII в. Осознание учеными зависимости земных процессов от солнечной активности выдвигает актуальные в условиях возрастания непредсказуемых катаклизмов задачи изучение детальных механизмов солнечного цикла. В НАСА ведутся разработки космических аппаратов для наблюдений за Солнцем в рамках большой программы под названием «Жизнь со звездой». Обширная литература по изучению циклических процессов свидетельствует о возрастании интереса и понимания фундаментальной роли ритмического циклизма.

В научный язык вошли термины: природный цикл, научно-технический цикл, социальные циклические процессы, циклы истории, жизненный цикл личности, жизненный цикл предприятия, экономический цикл. Пионером научного изучения циклизма в экономике был Н.Д.Кондратьев, который в 1926 г. сделал доклад «Большие циклы экономической конъюнктуры» в Институте экономики РАНИОН. О первопроходцах узнают по стрелам в спине: его идеи не сразу нашли признание.

В химию понятия цикла входят после признания пионерских работ В.П.Белоусова (1893-1970), обратившего внимание на изучение периодических процессов в химии по аналогии с биологией и нейрофизиологией («колебательная химическая реакция в растворе Белоусова-Жаботинского»).

Многие современные научные понятия вошли в язык науки из греческого языка. В античном мировоззрении и философских учениях система понятий, фокусированная на красоте как созидающем принципе мироздания, отражала логику философского синтеза. Понятия гармонии, меры, симметрии, числа, ритма, рифмы, аналогии выражали идеи единства множественного, связности, меры, соразмерности, соизмеримости, устойчивости как гармоничной активности. Ритм мыслился не отдельной категорией, а в органическом единстве с соположенными категориями. Принцип единства микрокосма-человека и макрокосма-Вселенной ставил проблему синхронизации космически-природных, социальных и личностных ритмов. Ритм мыслился универсальной характеристикой движения, познания и творчества. Считалось, что занимаясь художественным творчеством - музыкой, поэ-

зией, танцами, человек воспитывает в себе восприимчивость к ритму и познает универсальные законы ритма.

Понятие красоты как созидającego принципа мироздания отразилось и в древнегреческом языке, и в натурфилософских рефлексиях. Греческое слово «καλλονή» переводится как красота. Понятие красоты – универсальное, оно охватывает все сферы жизни. Греческое «τό κάλος» передает смысл красоты телесной и духовной. Красота в логике философского синтеза сопряжена с коннотациями этических, психологических, прагматических, а также гносеологических и онтологических понятий. Понятие красоты имеет коннотации хорошего, способного к чему-либо, удобного, добродетельного. Этические и эстетические смыслы соединены в греческом термине калокагатия (καλοκαγαθία) – все хорошее и прекрасное, нравственное совершенство, правдивость, честность, благодетельство.

Прекрасное всегда гармонично, и наоборот, гармоничное – прекрасно. Греческого слово «гармония» - ἁρμονία (произносится с придыханием “х” “г”) имеет несколько основных значений (1) связь, скрепа, в переносном смысле - союз, договор; (2) правильное и прекрасное соотношение всех частей в каком-либо предмете; созвучие, соразмерность; (3) поэт. установленный, стройный порядок. Связность и соразмерность составляют суть любой целостности, без них целое и части не могли бы сосуществовать. Понятие гармонии универсально, поскольку опять-таки пронизывает все сферы жизни. Теория музыки понимается как теория гармонии (ἁρμονικός). Гармонист (ἁρμωστής) – устроитель, правитель, наместник. Техническое слово «арматура» происходит от «гармонии» как связности. Еще одно соположенное понятие – мера (μέτρῆσις) имеет как математический, так и эстетически-гармонический смысл.

Платоновский Сократ, передавая смысл логики философского синтеза, поясняет: «Если мы не в состоянии уловить благо одной идеей, то поймем его тремя – красотой, соразмерностью и истиной» (Платон. Филеб.). Гармоничное сочетание или развитие сохраняют устойчивость, а все негармоничное обречено на гибель.

Мера в математическом отношении передается коннотациями слова «симметрия» - συμμετρία – соразмерность, надлежащая пропорция. Симметричный (σύμμετρος) в гармоническом смысле – соразмерный, соответственный, сообразный, подходящий, приличный, согласный. Мера в отношении места или времени передается словом «кайрос» (καιρός) – надлежащая мера, надлежащее место, удобное место, удобный случай, вовремя. В бою смертельный удар – кайриос (καιρίος). Важное научное понятие аналогии также имеет смысловую связь с мерой; ἀναλογία – правильное соотношение между двумя или несколькими предметами, пропорциональность, соразмерность, соответствие; ἀνάλογος – соответствующий разуму или расчету, соразмерный, соответственный, согласный с чем либо.

Слово, речь не будут осмысленными без соразмерности. Отсюда важнейшее для культуры понятие «логос» охватывает все коннотации гармонии в отношении осмысленной речи, действий с числом и разумом; λόγος – (1) слово, а также производные от слова - речь, изречение; условие, договор; предлог, оговорка; рассказ (устный), молва, предание, история (письменная), отличная от вымысла; басня; прозаическое сочинение (записанное летописцами и историками); положение, определение (в философском смысле), учение; (2) счет, число, отчет, соотношение, пропорция, соразмерность, (логарифм – математический показатель степени, в которую нужно возвести какое-либо определенное число, называемое основанием логарифма, чтобы получить данное число, например, lg 100 при основании 10 есть 2), давать отчет самому себе, размышлять; (3) разум, разумное основание, причина, рассуждение, понятие, смысл.

Понятия «рифмы» и «ритма» гармонического порядка: ρυθμός – такт (ровность в движении, известная мера, соблюдаемая в походке, в танцах, в музыке), рифм или ровность в прозаической речи; стройность, складность, соразмерность, пропорциональность; образ, вид, фигура (фигура букв). Греческая приставка «эв» перед двумя или более гласными усиливает значение основного слова. Эвритмия (ευρυθμία) – стройность, такт, благозвучие. Платон считал благозвучие в музыке, благообразие во внешнем виде, лад и рит-

мичность в речи характеристиками разумного человека. Сократ обращает внимание на соответствие между благообразием и ритмичностью, с одной стороны, и уродством и неритмичностью - с другой.

Искусство счета или арифметика непосредственно связано с мерой и рифмой-соразмерностью. Греческое ἀριθμός (читается с придыханием как «харифмос») – число, количество, мера или протяжение; счет. Отсюда арифметика - ἀριθμητικός («хариметикос») – относящийся к счету, арифметика или искусство считать.

Ритмические повторения передавались в образе круга, русское слово «цикл» - калька с греческого «кикλος» (κύκλος) - круг. Любая природная или человеческая целостность развивается по закону периодических повторений, который в философской литературе известен как закон циклической спирали. Спираль воспроизводит во временном отношении возврат к базовой структуре, но на новой основе: ассимилируется и трансформируется в новые формы старый опыт (переход количества в качество по Гегелю), из потенциального зерна целого активизируются новые принципы, несущие новые возможности (переход из потенциального бытия в актуальное бытие, согласуясь с энтелехией, или целевой причиной жизненного целого, на языке Аристотеля).

Слово «космос» (κόσμος) соединяет смыслы красоты и порядка: украшение, наряд; краса; порядок вообще, порядок в государстве; мир и вселенная. Вселенский порядок-космос создается по законам красоты, гармонии и ритма. Знания о космических ритмах и циклах находим у всех древних народов. В пифагорейской космологии, переданной Платоном, просматриваются дополнительность принципов устойчивости и неустойчивости, гармоничности и дисгармоничности, сохранения и развития, а также принцип естественного отбора. В пифагорейско-платонистическом учении космос структурно организован, соответственно «образу и числу» (Тимей 53 b). Эта идея стала ключевой для естествознания с XX в.

В самом общем смысле ритм можно определить как закономерное чередование соизмеримых элементов, их повторность и мерность. В онтологическом аспекте понятие ритма характеризует упорядоченность движения, проявляющееся в членении времени и пространства. Если использовать язык системного подхода, то можно определить ритм как фундаментальный принцип организации и самоорганизации сложных эволюционирующих систем. Ритм организует и регулирует гомеостаз системы (качественную целостность системы), направляет развитие систем, участвует в формообразовании, в координации элементов, частей и целого системы, в кооперации коэволюционирующих систем, в синхронизации разных масштабов и уровней иерархических системных объектов.

Ритм и соотносенные с ним категории гармонии составляют эстетическое измерение познания и творчества. Ритмы повторности составляют основу обучения, когда новый материал дается на базе усвоенного. Процессы усвоения нового, исследования неизведанного, конструирования нового также подчиняются циклической ритмике, совершая колебания между познанным и непознанным, уверенностью и сомнением, осознанным и неосознанным. Изучение ритмических гармоник особенно ценно для творчества и практической деятельности человека: благоприятный момент (кайрос), обеспечивающий успех и полноту реализации замысла, во многом определяется усилением творческого потенциала за счет резонанса с природными ритмами. Любая организация познавательного процесса создает соответствующий ритм. В этом смысле прав немецкий романтик Новалис, утверждая, что «“всякий метод есть ритм” и постигая реальность, человеческий дух повторяет ее, входя в ее ритм, резонансно настраиваясь на биение жизни». Особую роль имеет осознание значения ритма в научно-техническом конструировании. Создавая артефакты культуры, человек создает новую природу. Встают проблемы сочетания порожденных ритмик с природными ритмиками. Появление таких новых дисциплин как экологический дизайн неслучайно.

Литература

1. Герасимова И.А. На пути к созданию общей теории ритма // Полигнозис. №2, 2011.
2. Карцева Г.А. Категория «ритм» в культуре: методологические аспекты. Тамбов, 2003.
3. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика. Нелинейность времени и ландшафты коэволюции. М., 2007.
4. Самохвалова В.И. Красота против энтропии. (Введение в область мегаэстетики). М., 1990.
5. Сайт Новосибирского Академгородка:
<http://www/prometeus/nsc.ru/biblio/spravka/ecycles.ssi>.

Раздел 5. Социогуманитарные проблемы науки и технологий (6 часов)

Темы презентаций и докладов

1. Понятие биосферы по В.И.Вернадскому.
2. Конвергентные технологии. Проблема гармонизации техносферы и биосферы.
3. История нанотехнологий. Технологии создания новых веществ: перспективы или угрозы?
4. Логика и интуиция в научном познании. Проблема ответственности за интуицию.
5. Жизнь и творчество Н.Теслы. Математическая космическая этика по Тесле.
6. Естественный и искусственный интеллект. Проблема зомби.
7. Биоэтика и ее проблемы.
8. Манхэттенский проект: политика и этика.
9. Социально-экологические проблемы освоения космического пространства.
10. Экологические и социогуманитарные проблемы нефтегазового комплекса.

Литература

1. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М., 1988.
2. Данилов-Данильян В., Рейф И. Траектория экологической мысли. На пути к современному пониманию биосферы. Наука и жизнь. №3, 2010.
3. Севальников А.Ю. Ядерная обреченность XX века // Философские науки. №6, 2011.
4. Этнос науки. М.: Academia. 2008.
5. Байков Н.М., Гринкевич Р.Н. Прогноз развития отраслей ТЭК в мире и по основным регионам до 2030 г. М.: ИМЭМО РАН, 2009.
6. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 640 с.
7. Ола Дж, Гепперт А., Пракаш С. Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ. Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
8. Хоффман Р. Такой одинаковый и разный мир. М., 2001.
9. 10 материалов, меняющих мир // Наука в фокусе. Сентябрь, 2013. С.44-54.
10. Болл Ф. Десять неразгаданных тайн. Блум Д. Запах мыслей. Кокурина Е. Гены не подкачали. Подборка статей // В мире науки. №12, 2011.

Тема. Социальная оценка техники и технологий

Вопросы для работы на семинаре

1. Понятия: биосфера, техносфера, технология, социальная технология.
2. Отношение к природе в древних цивилизациях, в Средние века, в Новое время, в техногенной цивилизации.

3. Социальная оценка техники как область исследований, социальный институт и общественное движение.
4. Причины неопределенности и риска в разработке и внедрении новейших технологий.
5. Принцип предупреждения и принцип участия в социальной оценке техники.

Литература

1. *Бехманн Г.* Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний. М.: Логос. 2010.
2. *Герасимова И.А.* Неустрашимость неопределенности в социальной оценке техники // Эпистемология и философия науки. №2, 2012.
3. *Горохов В.Г.* Техника и культура: возникновение философии техники в России и Германии в конце XIX - начале XX столетия. М., 2010.
4. *Грунвальд А.* Техника и общество: западноевропейский опыт исследования социальных последствия научно-технического развития. М., 2011.
5. Гуманитарная экспертиза // Философские науки. №6, 2011.

Тема. Этика и проблемы научно-технического развития

Вопросы для работы на семинаре

1. Основные понятия этики.
2. Мораль как естественнонаучная категория.
3. Этические аспекты научного исследования.
4. Этика инженерной мысли: основные понятия.
5. Актуальные проблемы этики в развитии нефтегазового комплекса.

Литература

1. *Гусейнов А.А.* Великие пророки и мыслители. Нравственные учения от Моисея до наших дней. М.: Вече. 2009.
2. Этика. Энциклопедический словарь / Под ред. Р.Г.Апресяна, А.А.Гусейнова. М.: Гардарики. 2001.
3. Этос науки. М.: Academia. 2008.
4. *Эфроимсон В.П.* Генетика этики и эстетики. М.: Тайдекс Ко. 2004.

Методические указания и пояснения

Проблемы взаимодействия техники и культуры, смысла жизни и творчества человека в техногенной цивилизации, подготовки будущих ученых-естественников и инженеров стоит отнести к ключевым проблемам современной цивилизации. Во многом от их философского осмысления, методологических рекомендаций в отношении политики в области образования и науки, и главное реализации на практике, зависит будущее цивилизации и культуры, решение глобальных проблем современности, определение путей и возможностей развития разума человека. Человек, отделившийся от природы, создал и продолжает создавать новую среду – техносферу, амбивалентность которой очевидна: с одной стороны она предоставляет новые ранее невиданные возможности для коммуникаций, творчества и комфортной жизни, а с другой стороны, грозит опасностью воспроизведения одномерного человека, многократно усиливает порождение технологических рисков и провоцирование природных катастроф.

Любое техническое нововведение амбивалентно - мы что-то получаем, но и чем-то жертвуем. Очевидна особенность времени в повышении технологических рисков в условиях все возрастающей неопределенности, когда трудно оценить последствия инноваций. На первый взгляд, неопределенность кроется только в познавательном процессе: кажется,

что мы что-то не знаем, но со временем сможем узнать (аспект познания). Однако это не совсем так. Неопределенность имеет глубинные предпосылки в природе реальности (онтологический аспект) и в природе человека (антропологический аспект). В условиях все возрастающей сложности уже созданной искусственной среды человек перестает рационально контролировать неопределенность. Положение усугубляется потребительским характером общества и рекламной деятельностью кампаний. В таких условиях рушатся основы общения – слова становятся этикетками, симулякрами. Один из выходов – воспитание системно-философского, критического мышления, а даже более того – планетарного мышления. Можно предложить будущему специалисту исследовать аргументы как «за», так и «против» любого решения. Рассмотрение тени, негативной стороны в исследовании, когда сам исследователь увлечен текущими задачами и экспериментами не простое занятие, подобная интеллектуальная операция требует тренировки и мысленных упражнений. Можно предложить следующее задание.

Домашнее задание. «Известное неизвестное»

1. Сформулируйте тему своей магистерской диссертации в виде научной проблемы.
2. Сформулируйте рабочую гипотезу.
3. Попробуйте описать, что известно и что неизвестно в вашей гипотезе.
4. Предлагаемые методы решения проблемы (методология исследования).
5. Ответьте на вопрос: «Что вы не знаете, но именно это может привести к риску, негативным последствиям?»

РЕФЕРАТЫ

Реферат является учебно-исследовательской работой. Предполагается, что магистрант должен проявить навыки аналитической работы с информацией. *Аналитик* дает оценку на основании проведенного исследования, в отличие от *транслятора*, который только передает информацию и для которого не требуется понимание смысла. Схема аналитической работы:

ВОПРОС – АНАЛИЗ – ОБОСНОВАНИЕ – ОЦЕНКА – РЕШЕНИЕ.

Реферат должен содержать введение и заключение. Во введении обращается внимание на постановку проблем и варианты решений. Заключение должно содержать краткие выводы и собственное аргументированное мнение.

По тематике реферата нужно сформулировать 20 проблемных вопросов.

Все рефераты подлежат устной защите.

Темы рефератов

Общие проблемы философии и методологии науки

1. Научная картина мира.
2. Идеалы и нормы научного исследования.
3. Функции научного познания.
4. Традиции и инновации в науке.
5. Исторические периоды эволюции науки (по В.С.Стёпину).
6. Революции в естествознании.
7. Проблема интеграции научного знания.
8. Ценностное измерение науки.
9. Научная рациональность.
10. Свобода и рациональность.
11. Классическая и неклассическая рациональность.
12. Понятие истины в философии и науке.

13. Наука и религия: диалог об основах жизни.
14. Наука и религия: диалог об эволюции.
15. Будущее науки: диалог ученых и эзотериков.
16. Естественнонаучная и гуманитарная культура: проблемы двух альтернатив.
17. Проблема классификации наук.
18. Социальная структура науки.
19. Абстракция как теоретический прием исследования.
20. Метод идеализации в науке.
21. Роль аналогии в научном познании.
22. Роль метафор в научном познании.
23. Методология моделирования в научном познании.
24. Мысленный эксперимент.
25. Косвенный эксперимент в науке.
26. Понятия симметрии и асимметрии в науке.
27. Генетически-конструктивный метод построения научных теорий.
28. Гипотетико-дедуктивный метод.
29. Человек и прибор.
30. Концепция научных революций Т.Куна.
31. Концепция науки К.Поппера.
32. Концепция науки И.Лакатоса.
33. Концепция личностного знания М.Полани.
34. Эпистемологический анархизм П.Фейерабенда.
35. Критика технонауки в постмодернизме.
36. Феминистская критика науки.
37. Методология естественных наук.
38. Системный подход в современной науке.
39. Тектология А.А.Богданова.
40. Методология синергетики.
41. Синергетика и Восток.
42. Дополнительность как методологический принцип.
43. Философские и научные представления о материи.
44. Философские и научные концепции пространства и времени.
45. Модели времени в современной науке.
46. Концепция глобального эволюционизма.
47. Геологическая эволюция.
48. Биологическая эволюция.
49. Когнитивная эволюция.
50. Ритм и цикл как универсалии культуры.
51. Циклические закономерности в естественных науках. Биоритмология.
52. Антропология науки.
53. Знание и вера.
54. Психология научного творчества.
55. Игра как способ познания.
56. О роли интуиции в научном познании.
57. Логика и интуиция в научном познании.
58. Роль парадоксов в научном поиске.
59. Конструктивный подход в познании.
60. Эстетическое измерение научного познания.
61. Языки науки и языки искусства.
62. Магия, наука, религия. (Научное и вненаучное познание).
63. Проблема мифологизации науки.
64. Социальное измерение науки.

65. Социальная история науки.
66. Наука и жизненный мир.
67. Наука и повседневность.
68. Наука и власть.
69. Гендерные исследования знания.
70. Этика науки.

История науки

1. Знание и техника в Древнем Египте.
2. Проблема Великих пирамид.
3. Знание и техника в Древнем Китае.
4. Знание и техника в Древней Греции.
5. Знание и техника в Древнем Риме.
6. Византийская математика и космология.
7. Знание и техника майя.
8. Атомистические учения в индийской философии.
9. Древнеегипетская математика.
10. Древнеавилонская математика.
11. Математика в античности.
12. Пифагорейская математика.
13. Геометрия Эвклида: истоки аксиоматического и генетического метода.
14. Парадоксы Зенона: современные интерпретации.
15. Античная медицина (Гиппократ, Гален).
16. Забытые изобретения Герона Александрийского.
17. Гелиоцентрическая модель Аристарха Самосского.
18. Космологическая модель Аристотеля-Птолемея.
19. Проблемы археоастрономии.
20. Античная атомистика (Демокрит, Лукреций Кар).
21. Значение античных учений о гармонии для современной науки.
22. Античные представления о материи (Платон, Аристотель, стоики).
23. Философия природы в античности.
24. Философия природы в Средние века.
25. Философские и научные взгляды Ибн Сины.
26. Философия природы в Новое время.
27. Математика и повседневность в средневековой Руси.
28. Кирик-Новгородец – первый ученый Древней Руси.
29. Естественнонаучные и космологические представления в древнерусской книжности.
30. Становление гелиоцентрической картины мира.
31. Наука и церковь в средние века.
32. Алхимия как культурный феномен.
33. Алхимическая практика в древних цивилизациях.
34. Средневековая алхимия.
35. Магия и наука в Средние века.
36. «Философия героического энтузиазма» Джордано Бруно.
37. «Гармония мира» Иоганна Кеплера.
38. Жизнь и творчество Галилео Галилея.
39. Исаак Ньютон – ученый, философ, теолог.
40. Гипотеза и эксперимент у Ньютона.
41. Учение о пространстве и времени Ньютона и Лейбница.
42. Философские и научные воззрения Г.В.Лейбница.
43. Становление математического анализа. Ньютон против Лейбница.

44. Р.Декарт – родоначальник рационализма («Рассуждение о методе»).
45. Ньютон и Декарт: спор о картинах мира.
46. Учение о природе и научном методе Ф.Бэкона («Знание – сила»).
47. Скептицизм Д.Юма. (Значение критического мышления в науке).
48. Наука как социальный институт в России.
49. Русское просвещение.
50. Жизнь и творчество М.В.Ломоносова.
51. Технические знания в России.
52. Гипотеза катастроф Ж.Кювье. Зарождение идей эволюции.
53. Идеи эволюционизма в биологии. Учение Ч.Дарвина.
54. Возникновение научной социологии.
55. Становление политэкономии.
56. Идея множественности миров в астрономии (К.Фламмарин).
57. Возникновение неевклидовых геометрий (Лобачевский, Риман, Бойяи). Формальная геометрия (Д.Гильберт). Новые представления о пространстве.
58. Возникновение теории множеств Г.Кантора. Открытие парадоксов.
59. Революция в физике на рубеже XIX-XX в.
60. Философские воззрения А.Эйнштейна.
61. Философские воззрения Н.Бора.
62. Философские воззрения В.Гейзенберга.
63. Д.Бом и Кришнамурти о свободе.
64. В.Паули и К.Г.Юнг: диалог о психоанализе.

Философские проблемы точных и естественных наук. Научная картина мира.

1. Влияние философских идей на развитие математики (Д.Д.Мордухай-Болтовской).
2. Проблема бесконечности в философии и математике.
3. Понятие числа в философии и математике.
4. Аргументация и доказательство в математике.
5. Аргументация и доказательство в физике.
6. Структурный реализм в физике.
7. Структурное единство мира.
8. Философские основания физики.
9. Философские проблемы теории относительности А.Эйнштейна.
10. Философские проблемы квантовой механики.
11. Детерминизм и спонтанность в физике.
12. Принципы сохранения в физике.
13. Понятие и концепции сингулярности в современной науке.
14. Становление химии как науки.
15. Химия как методология и мировоззрение.
16. Семиотика химии.
17. Эмпирический уровень научного исследования в химии.
18. Перспективы химических технологий.
19. Проблема идентичности в химии.
20. Природа-химик и человек-химик.
21. Эволюция представлений о возрасте и строении Земли.
22. Эмпирический уровень геофизического исследования.
23. Проблема доказательства в геофизике.
24. Перспективы планетарных исследований в XXI в.
25. Системный анализ сейсмических процессов.
26. Проблема прогноза землетрясений.
27. Проблема времени в геологии.
28. Системный анализ в геологии.

29. Теория континентального дрейфа А.Вегенера. Проблема социального признания.
30. Теория тектоники плит: история возникновения и признания.
31. Философия природы.
32. Принципы «нового диалога с природой».
33. Системный подход в биологии и экологии.
34. Экофилософия.
35. Современные дискуссии о природе человека.
36. Проблема природы человека в современных геномных исследованиях.
37. Экология и этика.
38. Парадоксы жизни и смерти: вызовы природы и ответы философии.
39. Философские проблемы биополитики.
40. Биоэстетика.
41. Синтетическая теория эволюции.
42. Теория эволюции Ю.В.Чайковского.
43. Биологическое время.
44. Биоэтика.
45. Географическое время.
46. Культурная география.
47. Жизненный цикл: мифологические, философские и научные представления.
48. Философские и научные воззрения В.И.Вернадского.
49. Философия русского космизма Серебряного века.
50. Русский космизм в науке.
51. К.Э.Циолковский. Философия личности.
52. Космическая философия А.В.Чижевского.
53. Космическая философия Н.К. и Е.И.Рерихов.
54. Космология как мировоззрение.
55. Происхождение и эволюция Вселенной.
56. Эволюция физико-химических элементов.
57. Проблема темной материи и темной энергии в современной космологии.
58. Проблема «черных дыр» в современной космологии.
59. Квантовая космология: идеи и гипотезы.
60. Проблема поиска внеземных цивилизаций.
61. Понятие «мультиверса». Гипотеза множественности вселенных.

Философские проблемы техники, технологий и технических наук

1. Основоположники философии техники.
2. Философия техники в России.
3. Образы техники в культуре.
4. Природа и сущность техники.
5. Специфика технического знания.
6. Специфика технической теории.
7. Техническое мировоззрение в древних цивилизациях.
8. Образы природы и техники в античности.
9. Образы природы и техники в эпоху Возрождения и Новое время.
10. Возникновение и генезис технических наук.
11. Методология социального проектирования.
12. Методологические и гуманитарные проблемы социальной инженерии.
13. Классика и неклассика: два периода в развитии технических наук.
14. Закономерности и трудности современного этапа научно-технического развития.
15. Техническое творчество как философская проблема.
16. Проблема гуманитаризации технического образования.
17. Проблема гуманитаризации научно-технического развития.

18. Коммуникативная природа техники.
19. Эстетические аспекты технического творчества.
20. Экологический дизайн.
21. Эстетические аспекты экологического мониторинга.
22. Биоэстетика и ее технические приложения.
23. Биополитика и ее технические приложения.
24. Социально-гуманитарные проблемы биотехнологий.
25. Социально-гуманитарные проблемы нанотехнологий.
26. Социально-гуманитарные проблемы информационных технологий.
27. Социально-гуманитарная экспертиза технических проектов.
28. Социально-гуманитарная экспертиза последствий НТР.
29. Социальные и экологические последствия НТР.
30. Технологические и социально-культурные причины экологического кризиса.
31. Основы социальной экологии.
32. Научно-технический прогресс в концепции устойчивого развития.
33. Техника и демократия.
34. Информатика как междисциплинарная наука.
35. Информация и информационное общество.
36. Информация как объект синергетических исследований.
37. Гуманитарные проблемы концепции информационной безопасности.
38. Концепция информационно-психологической безопасности.
39. Социально-гуманитарные проблемы виртуальных технологий.
40. Интернет как метафора глобального мозга.
41. Интернет и сознание.
42. Интернет и структура знания.
43. Квантовый компьютер: методологические и социально-гуманитарные проблемы.
44. Проблема искусственного интеллекта.
45. Искусственный интеллект и структура знания.
46. Естественный и искусственный интеллект.
47. Социальные и психологические проблемы искусственного интеллекта.
48. Методологические и социальные проблемы роботизации.
49. Социально-экологические проблемы освоения космоса.
50. Социально-гуманитарные проблемы энергетического кризиса.
51. Основы экологической этики.
52. Инженерная этика.
53. Социальные и этические проблемы генной инженерии.
54. История технологий и социология знания.

Философские проблемы социально-гуманитарных наук

1. Методология социально-гуманитарного знания.
2. Роль конвенции в построении теорий социального процесса.
3. Понятие и концепции глобализации.
4. Психологические и социально-философские проблемы межкультурных коммуникаций.
5. Социальное пространство-время.
6. Психологическое время.
7. Проблема понимания в философии.
8. Проблема интерпретации.
9. Жизнь как категория гуманитарных наук.
10. Модели личности.
11. Философия экономики.
12. Антропологические предпосылки экономической теории.

13. Капитализм как экономический строй (Фукуяма Ф. «Конец истории?»).
14. Карл Полян. Саморегулирующийся рынок и фиктивные товары: труд, земля и деньги.
15. Методология позитивной экономической науки (М.Фридман).
16. Теория рационального выбора.
17. Философские проблемы экологической экономики.
18. Эволюционная экономика в синергетических исследованиях.
19. Философские аспекты управления риском.
20. Проблема рационального выбора в экономике.
21. Управление как объект философско-методологического анализа.
22. Философско-методологические проблемы принятия решения.
23. Социально-философские аспекты управленческих решений.
24. Интуиция и логика в принятии решения.

Социально-философские, методологические и психологические проблемы прогнозирования

1. Методология научного прогнозирования.
2. Объяснительная и прогностическая функции научной теории.
3. Вероятностные основы научной прогностики.
4. Прогнозирование и проектирование.
5. Проблема фатализма в истории философии.
6. Утопия и социальное конструирование.
7. Концепция синхроничности Карла Юнга.
8. Синергетический подход к феномену предвидения.
9. Синергетические методы прогнозирования.
10. Будущее России в зеркале синергетики.
11. Концепции циклов в контексте прогностического опыта.
12. Анатомия кризисов.
13. Проблема овладения временем в философии русского космизма (Н.А.Бердяев, С.Н.Булгаков, В.И.Вернадский, А.К.Горский, В.Н.Муравьев, Н.К.Рерих, В.С.Соловьев, Н.Ф.Федоров, П.А.Флоренский).
14. Понимание пророческой способности в суфизме.
15. Леонардо да Винчи и его провидческий дар.
16. К.Э.Циолковский и его провидческий дар.
17. Никола Тесла и его провидческий дар.
18. Феномен предвидения в научной фантастике.
19. Ноосферная концепция искусства в контексте прогностического опыта.
20. Проблема ценностей цивилизации будущего.

Проблема сознания в философии и науке

1. Понятие сознания в классической европейской философии.
2. Понятие сознания в индийской философии.
3. Понятие сознания в арабской философии.
4. Миры воображения в суфизме.
5. Спонтанность сознания в буддизме.
6. Индивидуальное и общественное сознание.
7. Научные подходы к исследованию сознания.
8. Психика животных и происхождение сознания.
9. Сознание и бессознательное.
10. Сознание и мозг.
11. Проблема Зомби.
12. Компьютерные модели сознания.

13. Сознание и искусственный интеллект.
14. Сознание и нейронная сеть.
15. Психофизиологические механизмы сознания.
16. Сознание и генетика.
17. Сознание и развитие нанотехнологий.
18. Проблема «другого сознания».
19. Коммуникативная природа сознания.
20. Сознание и творческий акт (концепция В.П.Зинченко).
21. Квантовая концепция реальности и сознание (концепция М.Б.Менского).
22. Инструментальная транскомуникация и квантовая концепция сознания.
23. Парадоксы сознания (В.М.Аллахвердов).
24. Спонтанность сознания (концепция В.В.Налимова)
25. Проблема спонтанности сознания в философии творчества.
26. Измененные состояния сознания: возможности исследования.
27. Сознание и время.
28. Сознание и самосознание. Проблема множественности «Я».
29. Концепция «среда-тело-сознание».
30. Сознание и космическая среда.

Темы рефератов по истории и философии химии

История науки

1. Исторические типы рациональности и эволюция химических знаний.
2. Традиции и революции в химии.
3. Древние цивилизации: ремесла, технологии и химические знания.
4. Античная натурфилософия: представления о природе, веществе и техническом творчестве.
5. Алхимия как феномен культуры и предтеча химии.
6. Средневековая ятрохимия и ее роль в становлении химии.
7. Становление классического естествознания. «Новая химия» Р.Бойля.
8. Аптекарский приказ в России XVII-нач.XVIII в. Химические знания и технологии.
9. Дискуссии о природе горения в XVIII в. Становление языка химии как науки. А.Л.Лавуазье.
10. Творчество и вклад М.В.Ломоносова в развитие химии как науки.
11. Период количественных законов в химии: кон.XVIII-сер.XIXв.
12. Эволюция атомно-молекулярных представлений.
13. Формирование дисциплинарно-организованной науки в России в XVIII-XIX вв. Физические и химические общества и их уставы.
14. Отечественные химики о науке, ее истории, методах познания и преподавании (А.М.Бутлеров, Д.И.Менделеев, Н.А.Меншуткин, Н.А.Морозов и др.).
15. История открытия периодического закона. Д.И.Менделеев.
16. Становление нефтехимии. В.В.Марковников.
17. Дискуссии о веществе, поле и энергии на рубеже XIX-XX вв. Становление квантово-механических представлений.
18. Мировоззренческая и методологическая роль квантовой химии. Проблема взаимоотношения теории и технологической практики.
19. Концептуальные системы химии и их эволюция.
20. Дискуссии о природе автоколебаний. Роль реакции Белоусова-Жаботинского в современной науке.
21. Дискуссии о теории резонанса в середине XXв.

Методология науки

22. Химия как феномен культуры. Мировоззренческая роль и практическое значение химии.
23. Дискуссии о предмете химии.
24. Физика и химия: проблема редукции.
25. Физикализация химии: философско-методологические проблемы.
26. Проблема идеализации в химии.
27. Естественные виды и особенности классификации в химии.
28. Символические миры и языки химии.
29. Синтез молекул: наука или искусство?
30. Чувственное и рациональное в работе химика.
31. Химическая теория: строение и функции.
32. Взаимоотношение теории и эксперимента в химии.
33. Особенности инструментальной работы в химии. Анализ и интерпретация.
34. Информационный подход в современной химии.

Научная картина мира

35. Философское и естественнонаучное понимание материи.
36. Материя и сознание.
37. Системная организация материи. Структурно-динамические свойства вещества.
38. Проблема пространства-времени в химии.
39. В.И.Вернадский о природе времени и пространства.
40. Симметрия и асимметрия.
41. Принцип сохранения.
42. Концепция глобального эволюционизма. Козволюция.
43. Физико-химическая эволюция.
44. Детерминизм и индетерминизм.
45. Понятие самоорганизации. Синергетический подход в химии.
46. Дискуссии о геометрии природы. Фрактальная геометрия.

Философско-методологические и социальные проблемы химии и химических технологий

47. Технологии и наука.
48. Технологии и общество.
49. Технонаука и социальные последствия техники.
50. Проблемы гармонизации техносферы и биосферы.
51. Социально-экологические проблемы нефтегазового комплекса.
52. Этические проблемы нефтегазового комплекса.
53. Эволюция представлений о природе. Идея нового диалога с природой.
54. Химик-природа и химик-человек.
55. Принцип красоты в науке.
56. Биоэстетика и эстетика промышленных технологий.
57. Социальная экология и ее принципы.
58. Экологическая этика.
59. Экологический дизайн.
60. Нанотехнологии: мировоззренческие, методологические и социальные проблемы.
61. Конвергентные технологии. Проблема сближения гуманитарных наук и технологий.
62. Актуальные проблемы химии, имеющие мировоззренческое значение. Природа межатомных и межмолекулярных связей, природа катализа и пр..
63. Химия живого: гипотезы и перспективы.
64. Биохимические технологии: проблемы и перспективы.

65. Биология и химия: проблема редукции.
66. Естественнонаучные аспекты исследования мозга и сознания.
67. Биохимические маркеры состояний организма и психики. Психология и химия: проблема редукции.
68. Медицина и химия: естественное и искусственное.
69. Концепции космического происхождения вещества. Астрохимия.

Примерные вопросы к экзамену

1. Философия науки: предмет и основные понятия.
2. Наука как система знаний, социальный институт, сфера культуры. Внешние и внутренние факторы изучения науки.
3. Наука как социальный институт. Наука и власть.
4. Функции точных, естественных, социогуманитарных, технических наук.
5. Структура научного исследования: теоретический, эмпирический, метатеоретический уровни.
6. Теоретический уровень научного исследования. Соотношение теории и факта.
7. Эмпирический уровень научного исследования. Понятие научного факта. Особенности инструментальной работы.
8. Основания науки: идеалы и нормы, картина мира, философские основания науки.
9. Методы научного исследования. Формализация. Идеализация. Абстрагирование.
10. Дедукция и индукция как общенаучные методы. Метод аналогии.
11. Химия как наука и как технология. Химия как феномен культуры.
12. Идеализации в химии.
13. Три рациональные революции в культуре (Античность, Новое время, рубеж XIX-XX вв.)
14. Особенности знания и техники в древних цивилизациях. Химические технологии в Древнем Египте.
15. Натурфилософия античности. Первая рациональная революция в культуре. Идеалы античной науки. «Технэ».
16. Познавательные традиции в средневековье.
17. Технические ремесла, алхимия, ятрохимия как предшественники химии.
18. Роль Парацельса, Р.Бойля, А.Лавуазье, Дантона в становлении химии.
19. Зарождение научной методологии в Новое время (Р.Дэкарт, Ф.Бэкон). Новая роль техники. Зарождение идей техногенной цивилизации.
20. Зарождение классического естествознания в Новое время. Следствия научной революции Нового времени (И.Ньютон).
21. Установки и принципы классического естествознания.
22. Установки и принципы неклассического естествознания.
23. Становление дисциплинарно-организованной науки в XIXв. Научные открытия и теории в химии.
24. Постнеклассическая наука. Исследование сложных, динамических, эволюционирующих систем. Синергетика. Методологическое значение реакции Белоусова-Жаботинского.
25. Понимание природы в древних цивилизациях, в Средние века, в Новое время, в техногенной цивилизации.
26. Технологии и общество. Нанотехнологии. Конвергентные технологии. Понятие технонауки.
27. Понятие техносферы. Проблема гармонизации техносферы и биосферы.
28. Социальная оценка техники. Принцип предупреждения. Принцип участия.
29. Этика науки. Экологическая этика. Биоэтика. Трансдисциплинарная парадигма.

30. Философские представления о материи. Материя как субстрат, как движущая сила, как пространство. Понятие атома в античности. Натурфилософское учение о стихиях. Феноменологическое определение материи.
31. Естественнонаучные представления о материи. Вещество, энергия, информация. Обычная (барионная) материя, темное вещество, темная энергия. Структурные уровни материальной организации.
32. Реальное (объективное), модельное и психическое (субъективное) пространство и время.
33. Субстанциальный и реляционный подход к пониманию пространства и времени.
34. Статическая и динамическая концепции времени. Понятие жизненного цикла.
35. Современные представления о Вселенной и космической эволюции. Стандартная модель Большого Взрыва. Антропный принцип.
36. Современные представления о солнце. Влияние солнечных и космических излучений на земную жизнь.
37. Концепция глобального эволюционизма.