

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

А. А. Ершов

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Учебное пособие

Ухта, УГТУ, 2015

УДК 101.3 (075.8)

ББК 87 я7

Е 80

Ершов, А. А.

Е 80 Философские проблемы науки и техники [Текст] : учеб. пособие. /
А. А. Ершов. – Ухта : УГТУ, 2015. – 78 с.

ISBN 978-5-88179-881-9

Курс «Философские проблемы науки и техники» является частью общенаучного цикла подготовки магистров для всех специальностей и направлений обучения. В систематической форме даётся представление об основных тенденциях развития науки и техники. Демонстрируются особенности взаимопроникновения науки и техники.

УДК 101.3 (075.8)

ББК 87 я7

Учебное пособие рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом Ухтинского государственного технического университета.

Рецензенты: И. А. Гончаров, заведующий кафедрой политологии и международных отношений Сыктывкарского государственного университета, профессор, д.ф.н.; Г. Л. Борозинец, директор Ухтинского филиала СГА, доцент, к.ф.н.

© Ухтинский государственный технический университет, 2015

© Ершов А. А., 2015

ISBN 978-5-88179-881-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Предмет и структура философии науки.....	5
2. Предмет, содержание и задачи философии техники	7
I. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕМЫ	
1. Исторические и социокультурные предпосылки возникновения техники	8
2. Исторические и социокультурные предпосылки возникновения научного знания	9
3. Философское значение науки и техники Средних веков.....	13
4. Философское значение науки и техники Возрождения	14
5. Философское значение науки и техники Нового времени	15
6. Общая характеристика современной науки и техники	16
7. Сущность НТР и её основные направления	18
II. ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕМЫ.....	21
1. Источники человеческого знания о мире	21
2. Специфика философского, научного и технического мышления	22
3. Интуиция как источник познания.....	26
4. Язык науки и техники	26
5. Формирование теоретического знания и его обоснование.....	28
III МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕМЫ.....	31
1. Роль методов мышления и методологии в развитии науки и техники.....	31
2. Понятие методологической культуры.....	31
3. Философия техники и методология технических наук.....	32
4. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания и техники.....	33
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ	52
Срок реализации образовательной программы.....	52
Требования к разработке и условиям реализации программы.....	52
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	55
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	58

а) основная литература	58
б) дополнительная литература	59
в) словари и справочники	59
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	59
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	60
ЗАЧЁТНЫЕ (ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ) ВОПРОСЫ.....	66
ТЕСТЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ.....	67
ТЕСТЫ ОЦЕНОЧНОГО КОНТРОЛЯ	70
ГЛОССАРИЙ.....	74

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наука и техника вызывают к жизни множество проблем, сущность которых обязана раскрыть философия. Философское осмысление современных проблем науки и техники вызвано, прежде всего, чрезвычайно широким распространением техники и технических средств в девятнадцатом, двадцатом и двадцать первом веках, а также их влиянием на общество.

Сегодня технологии становятся товаром, источником сверхприбыли, что порождает множество проблем капиталистического общества. Число людей, подвергающихся воздействию побочных, негативных эффектов технических мероприятий, постоянно растёт.

Страдает природа – дом человечества: нарушается равновесие экологических систем, техногенные катастрофы приобретают не только локальный, но и глобальный характер. Место и значение техники в жизни общества оцениваются в зависимости от философской позиции, принятой исследователем. В самом начале осмысления техники для неё были характерны две крайние позиции – технический оптимизм и технический пессимизм: «философии» развития техники на основе гармонии общества и природы и «философии» развития техники на основе приспособления окружающей среды к человеческим нуждам. Действительно, воздействие техники и технологий способно обеспечить и процветание нашей цивилизации, и её гибель. Здесь многое зависит от позиции самого инженера, учёного, создающего технику, и технического специалиста, эксплуатирующего её. Создание технических устройств и их эксплуатация требует технического специалиста с широким научным кругозором и философским видением перспектив использования техники.

Кроме того, государственные органы, общественные организации, а также граждане в качестве налогоплательщиков, хотели бы иметь научное обоснование принятия технических решений...

Данное учебное пособие для магистров – будущих учёных и технических специалистов – ставит задачу формирования нового мышления и нового уровня сознания.

1. Предмет и структура философии науки

Научно-философское мировоззрение складывается в процессе научного познания. Наука представляет собой сложный феномен, и определить его достаточно сложно: это и специфическая деятельность по производству и получению новых знаний, и деятельность, результаты которой служат основанием для

создания техники и технологии (имеются ввиду не только инженерные устройства, но и область человеческих отношений).

Характерными чертами научного знания являются: рациональное объяснение действительности; нахождение законов функционирования и развития окружающего мира; естественно-искусственный язык, использование специфических методов исследований.

Научное познание как процесс, включает в себя два уровня: эмпирический и теоретический. На эмпирическом уровне осуществляется непосредственное познание предметов, явлений событий, на теоретическом уровне происходит обобщение, абстрагирование знания.

Между наукой и философией есть много общего: обе являются сферами рациональной и доказательной деятельности, обе ориентированы на достижение истины, обе используют такие методы исследования как анализ и синтез, наблюдение и классификацию, используют категориальный аппарат. Однако есть и различия: наука имеет дело с материальными вещами и процессами, обладающими физико-химическими параметрами, философия стремится формулировать универсальные принципы бытия, наука не обсуждает, хорошим или плохим является то или иное открытие с позиций его содержания, философия стремится определить смысл научного поиска, найти гуманитарную составляющую научного открытия. Между наукой и философией ведётся постоянный творческий диалог, даже если философия природы пытается создать умозрительно универсальную картину мира (натурфилософия), а наука выступает против умозрительной спекуляции философии (позитивизм).

Предметом философии науки является исследование исторически сложившихся всесторонних и многообразных взаимоотношений и взаимодействий философии и науки. Когда-то, на ранних этапах развития человеческого познания, философия и наука составляли единое знание. В Новое время возникли новые взаимоотношения между наукой и философией. Конкретные науки «отпочковывались» от философии, но способствовали развитию теорий познания в философии. Наука старалась найти ответ на вопрос «что происходит в природе?», а философия пытается ответить на вопрос «как происходит познание?». В этом смысле, философия продолжает оказывать заметное влияние на формирование методологических принципов научных исследований.

Философия науки, определив предмет собственного исследования, сформировала следующую структуру:

- онтология науки – учение об основных свойствах, структуре и бытии науки;

- гносеология науки – учение об особенностях познания научной деятельности, её поисках истины;
- методология науки – учение о принципах и методах получения знаний;
- логика науки – учение о логических связях научного познания;
- аксиология науки – учение о ценностях научного познания;
- социология науки – учение о структуре социальных групп, участвующих в научной деятельности, их социальной статике и социальной динамике.

Наука, как объект философского исследования, рассматривается в двух ракурсах: методологическом (первые четыре элемента структуры философии науки) и мировоззренческом (социокультурный аспект двух последних элементов структуры философии науки).

2. Предмет, содержание и задачи философии техники

Философия техники исследует феномен того, что называется техникой, её развитие и роль в обществе, его исторической перспективе.

Прежде, чем обратиться к предмету, содержанию и задачам техники, следует понять, что такое техника.

В нашем обыденном сознании это те вещи, которые созданы человеком и участвуют в операциональной деятельности человека – от зубочистки до космической станции. Но, помимо конкретных вещей, есть алгоритм операциональной деятельности, который тоже отнесён к технике (он находится в многочисленных инструкциях «как пользоваться», то есть является способом действия).

Таким образом, технику можно определить, как умения и средства, необходимые для достижения какой-либо цели. Причём, эти средства имеют материальный характер, тесно связанный с духовной культурой, которая представляет интеллектуальный аспект искусственной среды, которую человек создаёт в процессе своей жизни.

В этом смысле философия техники обращается к динамике изменения средств (изменение форм в историческом ракурсе, например, трансформация копья в современную ракету и развитие принципа баллистики) и совершенствование методов исследования свойств этих средств.

Технические средства изменяют вещи как орудия труда и, в то же время, изменяют приёмы и навыки, необходимые для реализации производственной деятельности.

I. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕМЫ

1. Исторические и социокультурные предпосылки возникновения техники

История науки и техники стремится показать, как возникла, развивалась и изменялась техника на разных стадиях первобытного, рабовладельческого, феодального и капиталистического обществ. Как происходил переход от присваивающей к производящей форме хозяйства, образования ремесла как отдельной формы производства, формирования средневековых цехов, образование капиталистических мануфактур и, наконец, становление современного капиталистического производства. Каждый переход сопровождался такими техническими изобретениями, которые открывали новые возможности в развитии навыков и умений человека на качественно новом уровне. В этом случае можно говорить о технической революции.

Известно, что развитие производительных сил зависит от энергетического потенциала. В истории общества первоначально к мускульной силе человека прибавилась сила тягловых животных, и было изобретено колесо. Затем энергетические возможности увеличила энергия воды и ветра, далее – пара (вернее, паровых машин), углеводородного топлива и атома урана.

Изобретение и применение рабочих машин позволило передать техническим средствам технологические функции человека, выполняемые ранее вручную. В этом проявилось действие закона развития производительных сил, суть которого заключается в том, что противоречия в структуре производительных сил между людьми, орудиями труда, условиями труда и предметом труда достигали своей высшей точки и разрешались качественными изменениями, как в самих элементах структуры, так и в отношениях между ними.

Поскольку производственная техника создаётся, используется и развивается в общественном производстве, то связи между ней и человеком носят не только технологический, но и социальный характер. Техника «подчиняет» человека, и отношения между ними становятся все более отчуждёнными.

По мере развития общества, накопления знаний, навыков и умений работы с техникой, примерно с эпохи Возрождения, началось научное, систематическое, всестороннее исследование природы и попытки гармонизировать отношения между членами триады: человек, природа, техника.

Организация крупного машинно-фабричного производства в начале XIX века потребовала при создании любого производственного процесса, машин, системы машин, применения достижений механики, химии и других есте-

ственных наук. Технические изобретения, в свою очередь, ещё на основе эмпирического опыта, потребовали объяснить процессы и законы, лежащие в основе этих изобретений, чтобы выявить основные принципы естествознания.

Развитие машинного производства повлекло за собой появление людей особой квалификации – инженеров и техников, умеющих создавать и эксплуатировать технические системы. Инженеры, параллельно с учёными, а иногда и рядом, занимались и разработкой проблем технических наук.

Техника в своём историческом развитии связана с деятельностью людей, которые её создают и применяют. Исходя из потребностей производства, опираясь на законы природы, учёные, инженеры, изобретатели предлагают новые технические средства, предназначенные для решения противоречий между выше названной триадой.

Итак, изучение общественного производства позволило выделить пять основных периодов развития техники:

- техника в первый период развития общественного производства (с древнейших времён и до конца IV тыс. до н. э.);
- техника в период возникновения и становления ремесленного производства (с конца IV тыс. до н. э. до V в. н. э.);
- техника в период развитого цехового производства (V–XV вв.);
- техника в период мануфактурного производства (первая половина XVIII в.);
- техника в период машинно-фабричного производства (вторая половина XVI в., 70-е годы XIX в.);
- техника в современный период создания информационных систем.

Сегодня к технике относится не только её использование, но и само производство научно-технических знаний. Современный процесс применения научных знаний в инженерной практике связан не только с применением уже имеющихся, но и с получением новых знаний, с использованием творческих способностей.

2. Исторические и социокультурные предпосылки возникновения научного знания

Историческими предпосылками возникновения научного знания явилась хозяйственная деятельность и обобщение накопленного знания с приданием ему символической формы. Возникает необходимость систематического наблюдения за явлениями природы, связанными с циклами сельскохозяйственных работ, что способствовало открытию определённых связей между ними и привело к созданию календаря. Так как любая хозяйственная деятельность была

связана с вычислениями, то был накоплен большой массив знаний в области математики: вычисление площадей, подсчёт произведённого продукта, расчёт выплат, налогов, использовались пропорции. Для практического употребления создавалось множество таблиц с готовыми решениями. Но мыслители древних цивилизаций никогда не занимались созданием теорий – одним из важнейших признаков научного знания; место теорий занимали мифы, которые весьма успешно представляли концепцию мироздания.

Шумеры изобрели гончарный круг, колесо, делали сплавы металлов, цветное стекло; установили, что год равен 365 дням, 6 часам, 15 минутам, 41 секунде (для справки: современное значение – 365 дней, 5 часов, 48 минут, 46 секунд), придумали несколько систем исчисления (двоичная система успешно используется в современной информатике), но место теорий занимала оригинальная концепция Ме, содержащая мудрость шумерской цивилизации (большая часть текстов, которая до сих пор остаётся не расшифрованной).

Предпосылкой возникновения научных знаний многие исследователи истории науки считают миф. В нём, как правило, происходит отождествление различных предметов, явлений, событий (солнце = золото, вода = молоко = кровь). Для отождествления необходимо было овладеть операцией выделения «существенных» признаков, а также научиться сопоставлять различные предметы, явления по выделенным признакам, что в дальнейшем сыграло значительную роль в становлении знаний.

Рассматривая переход от традиционного общества к нетрадиционному, в котором возможно создание науки, развитие философии, искусства, нужно отметить, что для традиционного общества характерна личная ориентация передачи знаний и навыков. Общество такого типа может развиваться либо через совершенствование приёмов и орудий труда, повышение качества продукта, либо за счёт увеличения профессий путём их отпочкования. В этом случае объём и качество знаний, передаваемых из поколения в поколение, увеличивается благодаря специализации. Но при таком развитии наука появиться не могла, ей не на что было бы опереться, кроме как на знания и навыки, передаваемые от отца сыну; кроме того, в таком обществе невозможно совмещение разнородных профессий без уменьшения качества продукции.

В истории науки, существует два метода формирования знаний, соответствующих зарождению преднауки и науки в собственном смысле слова. Зарождающаяся наука изучает, как правило, те вещи и способы их изменений, с которыми человек многократно сталкивается в своей практической деятельности и обыденном опыте. Он пытается строить модели таких изменений для предви-

дения результатов своих действий. Деятельность мышления, формирующаяся на основе практики, представляла идеализированную схему практических действий. Так, египетские таблицы сложения представляют типичную схему практических преобразований, осуществляемых над предметными совокупностями. Такая же связь с практикой обнаруживается в первых знаниях, которые относятся к геометрии, основанной на практике измерения земельных участков.

Способ построения знаний, путём абстрагирования и систематизации предметных отношений наличной практики, обеспечивал предсказание её результатов в границах уже сложившихся способов практического освоения мира. Если на этапе преднауки как первичные идеальные объекты, так и их отношения (соответственно, смыслы основных терминов языка и правила оперирования с ними) выводились непосредственно из практики и лишь затем внутри созданной системы знания (языка) формировались новые идеальные объекты, то теперь познание делает следующий шаг. Оно начинает строить фундамент новой системы знания, как бы «сверху», по отношению к реальной практике и лишь после этого, путём ряда опосредствований, проверяет созданные из идеальных объектов конструкции, сопоставляя их с предметными отношениями практики.

При таком методе исходные идеальные объекты черпаются уже не из практики, а заимствуются из ранее сложившихся систем знания (языка) и применяются в качестве строительного материала для формирования новых знаний. Эти объекты погружаются в особую «сеть отношений», структуру, которая заимствуется из другой области знания, где она предварительно обосновывается в качестве схематизированного образа предметных структур действительности. Соединение исходных идеальных объектов с новой «сеткой отношений» способно породить новую систему знаний, в рамках которой могут найти отображение существенные черты ранее не изученных сторон действительности. Прямое или косвенное обоснование данной системы практикой превращает её в достоверное знание.

Древние греки пытались описать и объяснить возникновение, развитие и строение мира в целом и вещей его составляющих. Эти представления получили название натурфилософских. Натурфилософией (философией природы) называют преимущественно философски-умозрительное истолкование природы, рассматриваемой в целостности, и опирающееся на некоторые естественно-научные понятия. Некоторые из этих идей востребованы и сегодняшним естествознанием.

Для создания моделей Космоса нужен был достаточно развитый математический аппарат. Важнейшей вехой на пути создания математики как теорети-

ческой науки были работы пифагорейской школы. Картина мира, созданная ею, которая хотя и включала мифологические элементы, но по основным своим компонентам была уже философско-рациональным образом мироздания. В основе этой картины лежал принцип: началом всего является число. Пифагорейцы считали числовые отношения ключом к пониманию мироустройства. И это создавало особые предпосылки для возникновения теоретического уровня математики. Задачей становилось изучение чисел и их отношений не просто как моделей тех или иных практических ситуаций, а самих по себе, безотносительно к практическому применению. Ведь познание свойств и отношений чисел теперь мыслилось как познание начал и гармонии Космоса. Числа представляли как особые объекты, которые нужно постигать разумом, изучать их свойства и связи, а затем уже, исходя из знаний об этих свойствах и связях, объяснять наблюдаемые явления.

К началу V в. до н. э. Гиппократом Хиосским было представлено первое в истории человечества изложение основ геометрии, базирующейся на методе математической индукции. Немногим позже стала развиваться геометрия объёмных тел – стереометрия.

Среди значимых натурфилософских идей античности представляют интерес проблемы космоса (порядка) и хаоса (беспорядка), единого и многого, первоначала и первопричины.

Все эти проблемы можно представить одной: как найти единое, неизменное и неуничтожающееся в многообразии изменчивого, возникающего и уничтожающегося? В античности известны два пути решения этой проблемы.

Согласно первому, все сущее построено из двух начал: начала неуничтожимого, неизменного, вещественного и оформленного и начала уничтожения, изменчивости, невещественности и бесформенного. Первое – атом («нерассекаемое»), второе – пустота, ничем не наполненная протяжённость. Бытие не едино, а представляет собой бесконечные по числу невидимые вследствие малости объёмов частицы, которые движутся в пустоте; когда они соединяются, то это приводит к возникновению космоса (порядка), а когда разъединяются, то возникает хаос (беспорядок).

Второй путь решения проблемы лежит через элементы природы. Космос образован четырьмя элементами-стихиями: огнём, воздухом, водой, землёй и двумя силами: любовью и враждой. Элементы не подвержены качественным изменениям, они вечны и непреходящи, однородны, способны вступать друг с другом в различные комбинации в разных пропорциях. Все вещи состоят из элементов.

Платон объединил учение об элементах и атомистическую концепцию строения вещества. Он приписывает частицам, из которых состоят элементы, формы четырёх правильных многогранников – куба, тетраэдра, октаэдра и икосаэдра. Им соответствуют земля, огонь, воздух, вода.

Так как некоторые элементы могут переходить друг в друга, то и преобразования одних многогранников в другие могут происходить за счёт перестройки их внутренних структур. Для этого необходимо найти в этих фигурах общее. Таким общим для тетраэдра, октаэдра и икосаэдра является грань этих фигур, представляющая из себя правильный (равносторонний) треугольник.

Аристотель считает, что истинным бытием обладает конкретная единичная вещь, представляющая сочетание материи и формы. Материя – это то, из чего возникает вещь, её материал. Но чтобы стать вещью, материя должна принять форму. Абсолютно бесформенна только первичная материя, в иерархии вещей лежащая на самом нижнем уровне. Над ней стоят четыре элемента, четыре стихии. Стихии – это первичная материя, получившая форму под действием той или иной пары первичных сил – горячего, сухого, холодного, влажного. Сочетание сухого и горячего даёт огонь, сухого и холодного – землю, горячего и влажного – воздух, холодного и влажного – воду. Стихии могут переходить друг в друга, вступать во всевозможные соединения, образуя разнообразные вещества.

Чтобы объяснить изменения, которые происходят в мире, Аристотель вводит четыре вида причин: целевая, действующая, формальная и материальная. На его примере с бронзовой статуей – целевая – то, ради чего ваялась статуя, действующая – деятельность ваятеля, формальная – форма, в которую облекли бронзу и материальная причина – бронза (или другой материал, выбранный ваятелем).

3. Философское значение науки и техники Средних веков

Знания, которые формируются в эпоху Средних веков в Европе, вписаны в систему средневекового мирозерцания, для которого характерно стремление к всеохватывающему знанию, что вытекает из представлений, заимствованных из античности: подлинное знание – это знание всеобщее, аподиктическое (доказательное). Но обладать им может только творец, только ему доступно знать, и это знание только универсальное. В этой парадигме нет места знанию неточному, частному, относительному, неисчерпывающему.

Обычно науку и технику Средних веков связывают с Европой и европейской культурой, и это естественно для нас, с европейским мышлением. Счита-

ется, что средневековый мыслитель Боэций разделил знание на гуманитарный (грамматика, риторика, диалектика) и естественно-научный (геометрия, арифметика, астрономия, музыка) циклы.

Однако если обратиться к арабскому раннему средневековью, мы увидим, как развивалось экспериментальное естествознание на Востоке. Вместе с такими изобретениями как механические часы, компас, порох, бумага, перенесёнными в Европу арабами и античным наследием, оно сыграло огромную роль в развитии европейской науки и техники.

Греческое влияние отразилось на стиле сочинений арабских авторов, которые характеризуют систематичность изложения материала, полнота, строгость формулировок и доказательств, теоретичность. Вместе с тем, в этих трудах присутствует характерное для восточной традиции обилие примеров и задач чисто практического содержания. В таких областях, как арифметика, алгебра, приближенные вычисления, был достигнут уровень, который значительно превзошёл уровень, достигнутый александрийскими учёными.

В начале II тысячелетия наступает подъём науки в христианской Европе. Познав достижения арабской, восточной и античной культуры и науки, европейцы продолжили их развитие в теории и практике. В крупных городах (Болонья, Париже) возникают первые европейские университеты.

Наряду с развитием теории совершенствуется и изобретается новая техника. Были созданы механизированные прядильные и ткацкие станки. Механические часы заняли достойное место на зданиях городских ратуш, а применение новой системы парусов, навесного руля и компаса, предопределило господство европейских флотов. Появляются высокотехнологичные мастерские, в которых изготавливаются точные приборы. С изобретением наборного шрифта Гуттенбергом по всей Европе стали создаваться типографии, что в свою очередь привело к быстрому развитию бумажного производства.

Огромным толчком в развитии техники средних веков сыграло широкое использование гидродвигателя, который использовался как привод во многих технических приспособлениях: воздуходувных мехов в металлургии, лесопилок, токарных станков и т. д. Можно сказать, что научные и технические знания Средних веков стали фундаментом современного европейца.

4. Философское значение науки и техники Возрождения

Возрождение науки в позднем средневековье привело к тому, что европейцы стали более внимательно изучать окружающий их мир. При помощи логических и технических инструментов они пытались выяснить, что и как

происходит в природе. В этот период на первый план выдвигаются рациональные философско-научные представления о природе и месте человека в центре мира, созданного Богом, и человек, коль он создан по «образу и подобию Божьему» должен стать, подобно творцу, то есть креатором. Знания, накопленные человеком, понимаются не только как описательные, но и как открывающие законы природы. В понятии законов природы просматриваются идеи творения и через её познание можно понять божественные помыслы.

Таким образом, путь к истине, лежащий через откровение, замещается постижением природы и сущности вещей путём «воздействия на каждую вещь особыми для неё стимулами».

В этом смысле человек может использовать открываемые им законы для творения нужной человеку новой природы. Для этого было необходимо заново переосмыслить наследие античности и средневековья: форма, причина, сущность, субстанция, божественный разум – все это и многое другое можно было постичь, используя «новый органон» и «путь пчелы», что предложил мыслитель Нового времени Ф. Бэкон.

С этого момента заканчивается преднаука. Поскольку научное познание начинает ориентироваться на поиск предметных структур, которые не могут быть выявлены в обыденной практике и производственной деятельности, оно уже не может развиваться, опираясь только на эти формы практики. Возникает потребность в особой форме практики, обслуживающей развивающееся естествознание, – научном эксперименте.

5. Философское значение науки и техники Нового времени

Ф. Бэкон, написав «Новый органон», установил принципиальную связь научного познания и практического действия над природой, как источником и объектом познания и опыта, с целью производства «новой природы». Наука, если она построена правильно, соответствует реальным состояниям природы и представляет её своеобразную модель, с которой можно экспериментировать, чтобы наиболее удачные эксперименты можно было бы внедрить в производство и добиться положительных результатов. Производство стало связующим теоретическое и эмпирическое познание звеном. Теория должна описывать идеальные объекты и процессы, связанные с ними, реальные объекты подвергаются экспериментальной проверке и, если первое соответствует второму, внедряется в инженерную практику. В дальнейшем модель все чаще стала заменяться реальным природным объектом, поскольку теории становились все более точными с позиции прогнозируемого результата.

По заданному в теории знанию необходимо было получить дополнительное знание, затем определить параметры объекта и увязать их конструктивно так, чтобы получилось действующее техническое устройство, способное реализовать природный процесс и получить полезную для общества вещь – задача сложная, но выполняемая, если учёные и инженеры стремятся достичь желаемого результата.

Ориентация инженера на науку и обращение к существующей технике, где он получает знания о материалах, конструктивных особенностях, технических свойствах, позволили инженеру совместить эти два рода знаний, чтобы определить действия изготовителя.

Такое соединение двух типов объектов – идеальных и технических формируют основные виды инженерной деятельности: проектирование, конструирование, изобретательство. В проекте имитируются строение и способ изготовления технического изделия; задача конструирования – найти такие конструкции и так их соединить, чтобы было возможным запустить и поддерживать рабочий режим технического устройства; изобретатель использует научные принципы для создания (изобретения) новых технических устройств или усовершенствования старых (рационализация).

Формирование знаний об элементах конструктивного механизма способствовало выделению из общей науки – науки технической, которая со временем становилась всё более самостоятельной.

С этого периода начинается современная наука, а природа понимается как бесконечный объект естествознания и практики – материальной целеполагающей деятельности общества.

6. Общая характеристика современной науки и техники

Современное развитие человечества не может мыслиться вне категорий науки и техники. Научные и технические достижения являются необходимым элементом культуры и одним из критериев общественного прогресса.

На протяжении всей истории техника, а затем и наука являлись соединяющим звеном в цепи между целями и их реализацией.

Сейчас, когда человечество вступило в информационную эру, наука и техника получили новую смысловую нагрузку, их связь с повседневной жизнедеятельностью человека становится неразрывной, образуя новую реальность – ноосферу – сферу разума.

Современная техника характеризуется быстрыми темпами её модернизации, механической и электронной роботизации, широким использованием ком-

пьютеров в промышленности и повседневной жизни. В дополнение к природной реальности пришла виртуальная реальность. Оказалось, что современная наука и техника существенно влияют на природу и человека, и глубина влияния ещё не до конца понята и требует серьёзного философского анализа. И та, и другая включают в себя все условия и элементы познавательной и производственной деятельности: разделение и кооперацию труда, методы научно-исследовательской работы, принципы и категориальный аппарат, систему научной и технической информации, экспериментальное и лабораторное оборудование, научные и научно-производственные учреждения.

Философский анализ современной науки и техники утверждает два подхода: технократический и социокультурный. Представители технократического подхода определяющей причиной социальных изменений считают технику (технократический детерминизм). Представители социокультурного подхода утверждают, что социальные проблемы обуславливают социальный заказ науке и технике. Для первых – техника создаёт наиболее комфортные условия существования людей и создаёт общество изобилия, делая материальные блага доступные всему человечеству. Для вторых – техника подчиняет себе человека, оставив ему функцию обслуживания техники.

В философии выработались две диаметрально противоположные концепции: сциентизм (от лат. *Scientia* – «знание», «наука») и антисциентизм. Сциентизм провозгласил науку как высшую ценность цивилизации, как панацею всех человеческих бед. В глазах сциентистов учёный предстаёт мессией, спасающим мир от всех природных и социальных несчастий. Антисциентизм весьма скептически относится к успехам науки, считая, что человечеству приходится платить двойную цену за успех науки. Природа «мстит» за каждую «победу» над ней. По мере краха возлагаемых на науку и технику надежд, в решении социальных проблем, усиливается пессимизм антисциентистов. Можно считать позиции обеих сторон крайностями, которые заостряют внимание на сложных процессах и явления современности.

Постоянно взаимодействуя друг с другом, и в процессе этого взаимодействия испытывая взаимовлияния, претерпевая серьёзную эволюцию, эти взгляды в своей совокупности отражают стремление человеческой мысли философски осмыслить такой сложный феномен, каким является техника, понять её сущность, тенденции развития, роль в нашей жизни, перспективы технического прогресса. В разнообразии этих взглядов выражается гордость человечества своими достижениями, его испуг, радость и опасения, надежды и отчаяние.

Особое внимание в этом подходе уделяется взаимоотношению науки и техники, поскольку количество узкопрофильных научных и технических дис-

циплин растёт с каждым годом, а связь между ними – всё более неуловимой, что требует философского исследования научно-технического феномена. Узкая специализация внутри технических областей приводит к развитию инженерной деятельности и её взаимодействию с общими и техническими науками.

Философия науки и техники изучает эти феномены с разных сторон и выражает интересы различных социальных и профессиональных слоёв общества, и в этом она занимает позицию компаративистики (лат. *comparativus* – сравнительный) понятие, выражающее трансдисциплинарную методологию гуманитарных, естественных и технических знаний. Все различные аспекты и ценностные подходы в осмыслении техники за прошедший период истории человечества находят своё интегрированное выражение в философии науки и техники.

7. Сущность НТР и её основные направления

Научно-техническая революция (НТР) – это качественный скачок в развитии науки и техники, который преобразует общественное производство за относительно короткий промежуток времени.

Предшествующие НТР технические революции, как правило, были связаны с переходом одной общественно-экономической формации в другую. В начале двадцатого века научные достижения начинают быстро реализовываться в технических проектах, происходит слияние взаимных интересов науки и техники, имеющих важный результат для решения социальных проблем.

Сущностью НТР является способность к синтезу общественных, научных и технических интересов и быстрому достижению социально значимых результатов. НТР оказывает воздействие на все стороны жизни общества, включая как производственную, так и непроизводственную сферы, включая культуру, быт и мировоззрение людей.

В период НТР возникают более тесные связи науки и техники. Если в прошлом потребности техники выдвигали теоретические задачи, необходимые для решения технических проблем, то в настоящее время создание новых теорий и открытие новых законов природы приводит к появлению новых отраслей техники. В самой науке, как социальном институте, происходят быстрые изменения в средствах труда, организации исследований, технологии научного производства. Наука становится очень динамичной производительной силой, оставаясь внутренне самостоятельной в научном поиске, находясь как бы на острие прогресса.

Основными направлениями современной НТР являются био- и нанотехнологии, ферментные и лазерные технологии, генная инженерия, микроэлектроника.

Биотехнология – это совокупность методов использования живых организмов в производстве продуктов и биотехнических систем. На основании биотехнологии создаются такие системы клетки бактерий, которые способны производить биосинтез определённых соединений в промышленных масштабах. Научные исследования особенностей организации молекулярных структур в органической химии позволили осуществить искусственный синтез отдельных генов и их внедрением в геном бактериальной клетки.

Нанотехнология – междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, занимающаяся методами исследования, производства и применения продуктов с заданной атомарной структурой. В практическом аспекте это возможность создания новых материалов и небольших по размерам устройств, которые позволяют преодолеть барьер между экономикой и технологией, когда размер устройства уменьшается незначительно, а экономические затраты возрастают значительно. На современном этапе развития нанотехнологии удалось добиться взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами, составляющими основу органики – белками, нуклеиновыми кислотами и т. д. Нанотехнология – следующий логический шаг развития электроники.

Ферментные технологии известны человеку давно, но получившие современное научное понимание лишь в настоящее время в связи с исследованием белковой структуры и катализаторами биохимических реакций в живых организмах. Совокупностью катализируемых ферментами реакций являются синтез, распад и другие превращения белков, жиров, углеводов и других соединений; причём сами ферменты, повышая скорость химической реакции, не расходуются и не имеют необратимых изменений. Для промышленности ферментные технологии привлекательны тем, что, во-первых, способны ускорять множество химических реакций, в зависимости от типа фермента и объекта ферментизации, и, во-вторых, они гораздо более эффективней и экономичней неорганических катализаторов. Тем более, процесс катализации протекает как природный, позволяя получать очень чистые продукты, не нарушая природной гармонии.

В ближайшем будущем следует ожидать появление новых сконструированных биоинженерами ферментов. Тем не менее, продолжается поиск природных ферментов.

Лазерные технологии используют принцип поглощения светового потока в обрабатываемом материале. В основе работы лазера лежит способность молекул под действием внешних электромагнитных колебаний определённой частоты возбуждаться и усиливать падающее излучение (лучистая энергия, приходящаяся на единицу площади за единицу времени). Световой пучок диа-

метром в сотые доли микрон позволяет проводить технологический процесс в любой среде с малой зоной прогрева и бесконтактной подачей энергии к зоне обработки. Благодаря этим особенностям лазерные технологии разрабатываются во многих сферах материальной деятельности.

Генная инженерия – это совокупность методов молекулярной генетики, направленных на создание новых сочетаний генов, ранее не встречавшихся в природе. Для этого те или иные гены вводят в клетки выбранного с определёнными целями организма с целью придания этому организму определённых свойств. Такие изменённые организмы получили название трансгенные организмы (растения, животные, вероятно, люди).

Генно-инженерная технология позволяет работать с ничтожно малым количеством генетического материала, что может обеспечить промышленное производство трансгенных организмов. Тем не менее, положительные результаты генной инженерии не снимают настороженность и опасения, что генетические эксперименты могут привести к нежелательным мутациям и вообще являются непредсказуемыми. Очевидно, эта тревога объясняется традиционным взглядом на человека как совершенного творения природы или Бога, и генная инженерия вступает в противоречие с традиционной моралью.

Микроэлектроника связана с созданием интегральной технологии для производства электронных приборов и устройств в миниатюрном исполнении. В развитии микроэлектроники используются достижения науки в физике твёрдого тела. В свою очередь, микроэлектроника стала источником новых идей и методов в физике твёрдого тела и материаловедении. Были созданы устройства с управляемыми электронными и ионными пучками диаметром в несколько атомов, ионные источники широкого диапазона энергий, аппаратура для выращивания монокристаллов и многослойных структур с заданными параметрами, созданы новые пьезоэлектрические материалы, феррогранаты, сверхрешётки и т. д.

Физические принципы действия интегральных схем и технология их синтеза взаимно согласованы. При достаточно малом размере твёрдого тела скорость протекания технологических процессов перестаёт ограничивать их применение. Поэтому в технологии микроэлектроники используются разнообразные физические и химические явления (диффузия, травление и т. д.).

В настоящее время стало возможным создание гибридных устройств, объединяющих цифровые и функциональные процессоры, распределяющие информационные потоки между ними автоматически. Принципы микроэлектроники распространяются на всю сферу устройств, допускающих миниатюризацию, и образуют фундамент современных средств автоматизации, связи и компьютеризации.

II. ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕМЫ

1. Источники человеческого знания о мире

Знание – важнейший фактор человеческой деятельности и социальной связи. Именно знание становится основой социального бытия, вынуждает человека действовать в соответствии с тем, насколько необходимо и возможно его использовать в конкретной ситуации.

В повседневной познавательной деятельности мы не задумываемся об истоках знания и обоснования их правильности, истинности. Попытки определить основания знания делались древними мыслителями, но к единому мнению они не пришли. Парменид считал, что нет достоверного знания, поскольку оно есть выражение мнения людей, Платон представлял знания как врождённые идеи, полученные душой во время её пребывания в мире чистых идей без чувственной примеси. И в том, и в другом случае под источниками знания подразумевали какие-либо внешние факторы, а сами знания имели готовую форму, которую человек должен был обнаружить и выразить в логической языковой форме.

В Средние века источником знания был объявлен Бог и люди, постигая Бога, тем самым постигали истину либо иррационально, либо через постижение сущности его творений в природе, либо через постижение сущности самого человека – образа и подобия Бога.

В Новое время общей философской и естественнонаучной проблемой явилась проблема познания – эпистемология, которой были озадачены такие величайшие умы как Ф. Бэкон, Р. Декарт, Б. Спиноза, Д. Юм, Г. Лейбниц, Дж. Беркли. И. Кант, Г. Гегель и другие философы и естествоиспытатели вплоть до настоящего времени. Вероятно, эта проблема будет долго оставаться неразрешённой, ибо достичь абсолютного знания и, следовательно, выявить все его источники – невозможно.

Претендуют на первоначала знания и божественное откровение, и космический разум, разум пришельцев из иных миров гуманоидов, и наши органы чувств, и биологические свойства отражения, присущие всему живому, иначе вряд ли смогли существовать религия и магия, астрология и уфология, антропоморфизм и оккультизм и. т. д. Вполне приемлема и концепция К. Юнга об архетипах. Можно согласиться и с В. Вернадским, что знания – планетарное явление образования ноосферы (nous – термин древнегреческой философии, означающий начало сознания в космосе, основу интуитивного знания).

Нам остаётся довольствоваться тем, насколько источники знания достоверны и надёжны, способны к критике (преодоление ограниченности) и соот-

ветствуют здравому смыслу. Именно эти принципы являются основой развития научного знания, а от его истинности зависит и настоящая, и будущая наука.

2. Специфика философского, научного и технического мышления

Философия, как и наука, обращается к разуму, но в то же время философские проблемы выходят за пределы научных интересов, обращаясь к «вечным» вопросам. То есть, философские проблемы нельзя разрешить опытным знанием и теми приборами или теми формулами, которыми пользуется наука, особенно естествознание, или математика – философская мысль находится в несколько иной плоскости, и рассматривает научные проблемы под иным углом, нежели мысль учёного.

Философ больше обращается к осмыслению мира человеком. Предметом философии остаётся отношение человека к миру. Но поиски сущности определены историческими условиями и тем состоянием общества, которое является наиболее важным в конкретных условиях бытия. Философия старается поднять человека над обыденностью, придать жизни его истинный смысл, открыть путь к глубинным истокам бытия.

На первых порах естествознание имело «гуманитарные» истоки, первичной процедурой естествознания было понимание, а вторичной – объяснение мира природы естественными причинами, исходной для возникающего естествознания была не абстракция натуральной вещи, а смыслопорождающие структуры, связанные с человеческой деятельностью.

Уникальность философии в том, что она связывает разрозненные знания о мире в единое целое. Так же, как и в науке, и в других сферах рациональности, в философии новое знание не отвергает, а диалектически «снимает», преодолевает свой прежний уровень, т. е. включает его в себя как свой частный случай. Выдающийся диалектик Гегель подчёркивал, что философия всегда имеет дело с конкретным единством и на всём протяжении своей истории только им и занята.

И в этом смысле рациональное расширение науки, – считает Гегель, – является вместе с тем и расширением философии: как наука, постигающая реальные отношения в объективном мире и познании, она развивается, но как постижение смысла бытия философское учение – обращается к абсолютному, а потому не зависит от исторического времени. Философия не может «устареть», как не может «устареть» и наука: новое содержание, новые подходы, новые открытия в бесконечном многообразии граней бытия – вот что роднит философию и науку.

Однако внутренняя логика и теоретическая составляющая философского знания обладает более сложным образом, чем знание естественнонаучное. Сложнее потому, что философская идея может быть развита, продолжена в других не только соседствующих, но даже противоположных гранях «магического кристалла» – знания, в то время как наука стремится к теоретической завершенности одной грани. Особо следует сказать о национальном и континентальном характере философии, чего лишена наука. Здесь философия представляет (правда весьма условно) национальное самосознание (или отражает его). Про науку нельзя сказать, что она есть отражение национального духа или характера. Так же и в технике: мы не можем сказать, что форма кривой сабли есть повторение полумесяца на турецком знамени, или обоюдоострый прямой меч русских отразил русских прямой характер и острый ум.

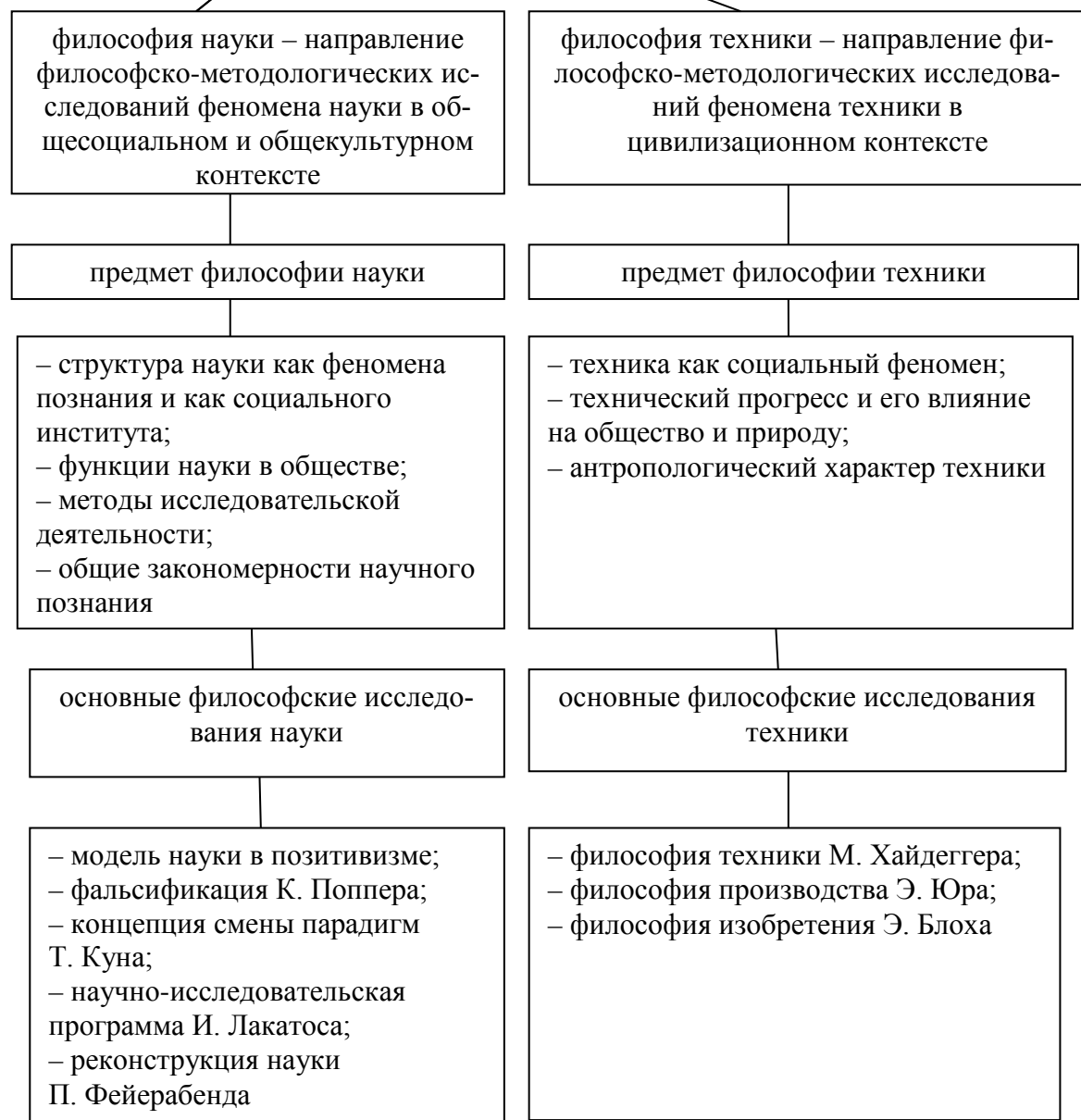
Многообразие философских концепций, их неповторимость и парадоксальность привлекают к себе любителей мудрости. Тем более что философия остаётся фундаментом всякого знания: научного, обыденного, технического и т. д. Это есть реальное условие «заложить фундамент» своей жизненной позиции, личного бытия.

Техническое мышление осуществляется на основе преобразования предметного содержания реальности в образно-концептуальную форму. Главное в техническом мышлении – увидеть пространственные связи и отношения между узлами и деталями устройства, представить их в движении. Сам процесс мышления представляет собой практическую преобразовательную деятельность, осуществляемую человеком с реальными предметами. Основным условием этого процесса являются правильные манипуляции с техническим объектом.

Техническое мышление может быть репродуктивным и продуктивным. При репродуктивном мышлении субъект обращается к знакомому алгоритму действий, достигая результата известным путём. При продуктивном мышлении создаётся новый алгоритм и возможен новый, более оптимальный результат.

Следует отметить, что ни одна из операций познавательной деятельности не может обходиться без анализа. Умение анализировать характеризует способности человека, умение разложить объект познания на элементы, вычленить общие и особенные, специфические признаки, найти сходные и отличительные черты в рассматриваемом объекте.

В современном мире наука и техника образуют две сферы: ноосферу (сферу разума) и техносферу. Они тесно переплетены и являются неотъемлемой частью современной культуры и цивилизации. Сущностью их отношений занимается философия науки и техники. Каждая имеет свой предмет исследования.



	Философия	Наука	Техника
1	Изучает бытие как целое (всеобщее)	Изучает часть целого (общее)	Изучает способ применения в конкретных условиях
2	Обеспечивает универсальные условия для совершенствования человека	Обеспечивает теоретическое обоснование явлениям и процессам реальности	Обеспечивает орудийную и манипулятивную деятельность человека
3	Развивается эволюционно в направлении более глубокого понимания сущности: на одни и те же вопросы в историческом пространстве следуют разные ответы	Развивается революционно (происходит смена научных парадигм)	Развивается в зависимости от способа производства, энергии и информации (меры неоднородности). Имеет тенденцию к постоянному совершенствованию (инновациям)
4	Философия не проводит проверку субстанциональных свойств бытия	Теория считается научной, если она верифицируема (проверяема) и фальсифицируема (опровергаема)	Проверяется практикой конкретного бытия и условиями общественного производства
5	Оперирует предельно широкими понятиями – категориями. (Гегель прекрасно показал диалектику философских категорий)	Оперирует понятиями (терминами), принятыми в конкретной науке для объяснения вещей, процессов и явлений	Оперирует понятиями (терминами), принятыми в технике для объяснения деталей и узлов механизмов, взаиморасположения объектов или действий
6	Оперирует умозрительными объектами, ограничиваясь внешней стороной явлений, обращаясь к осмыслению их сущности («сущность является, явление – существенно»)	Оперирует реальными объектами, стремится вывести закономерности и найти законы явлений, обращаясь к эмпирическому и рациональному обоснованию	Оперирует с физическими моделями и инструментами для манипуляций с конкретными объектами
7	Философия обнаруживает личностный подход к проблеме, зависимый от исторического места и времени	Наука связывает имя учёного с законом им открытым и названным его именем. Содержание теории имеет обезличенный характер	Техника имеет своего творца лишь с античных времён. Современный инженер патентует своё изобретение, что делает возможным получать некоторую прибыль от массовой эксплуатации изделия.
8	Философия стремится выяснить, как и насколько познаваем (непознаваем) мир	Для науки ограничением познания является недостаточность накопленного знания и методов его обработки	Техника «озабочена» устройством и принципом действия узлов и механизмов и их эргономики (приспособленности к человеку)
9	Философия является открытой и незаконченной системой, взаимодействующей со всеми элементами культуры	Всякая наука стремится к законченности и образует связь с другими науками на периферии. Она локально ограничена и развивается по большей части избирательно в структуре культуры	Техника не ограждает себя от «сотрудничества» с различными элементами культуры и не порывает связи с наукой, образуя некий симбиоз

3. Интуиция как источник познания

Кроме аналитического в процессе познания присутствует интуитивное мышление. Они различаются тем, что аналитическое мышление дискурсивно, имеет чётко выраженную логическую структуру, последовательно разворачивается во времени. Интуитивное мышление протекает неосознанно, характеризуется быстротой и внезапностью достигнутого результата.

В отличие от аналитического, интуитивное мышление более ассоциативно, включает в себя как необходимый элемент провокации мысли чувственное познание и психическое состояние субъекта. Одним из примеров интуитивного мышления является метод «мозгового штурма». Научная психология рассматривает интуицию как необходимый, внутренне обусловленный природой творчества момент выхода за границы сложившихся стереотипов поведения, и в частности, алгоритмов поиска решения задачи.

4. Язык науки и техники

Язык науки и техники является естественно-искусственным языком, созданным сравнительно недавно, для выражения профессиональной, научной и технической деятельности. Этот язык имеет не только временные ограничения, но и профессиональные. Поэтому язык науки по своей природе является ограниченным в способности и содержании выражения мысли.

Естественный язык является основным и исторически первичным средством познания и коммуникации. Он не имеет автора, возникает и изменяется в непрерывном процессе социальной деятельности, совершенно закономерно и независимо от воли людей.

Искусственный язык возникает из того, что на первых порах естествознание имело «гуманитарные» истоки, первичной процедурой естествознания было понимание того, что является субстанцией – первопричиной и первоначалом мира. Отсюда обращение к метафоре: «вода», «огонь», «земля», «атом». Но она не удовлетворяла исходным понятиям конкретных явлений, их множественности и, в то же время, единству. К естественному и метафорическому языку прибавились математические абстракции. Это свидетельствует о том, что исходной для возникающего естествознания была не абстракция натуральной вещи, а смыслопорождающие структуры, связанные с человеческой деятельностью. Позже, когда научное знание приобретает академическую (академия Аристотеля) форму, когда оно превращается в комплекс учебных дисциплин и излагается в учебниках, обыденные метафоры и аналогии уступают место научным

категориям, а научное знание утрачивает непосредственную связь с гуманитарной культурой своего времени. Обыденная речь многозначна, в науке же необходима предельная точность указания на элемент окружения или связь с ним. Научное познание связано со стремлением избежать неопределённости информации, что может привести к неточностям и даже ошибкам. Понятия естественного языка нечётки и многозначны, наука же стремится как можно чётче фиксировать полученное ею знание, и поэтому вынуждена прибегать к специальному языку, пригодному для описания её объектов. Картина мира, фиксируемая языком науки, представляет собой виртуальный мир; она создаётся из двух источников: первый – естественный язык, фиксирующий предметно чувственную действительность; второй – искусственный язык, специально вводимые учёным термины на основе синтеза теоретизированных конструкций. Поскольку язык науки включает в себе два языковых уровня (естественный и искусственный), то в нём функционируют одновременно два вида знаков: знаки естественного языка, с помощью которых учёный описывает предметную действительность и знаки искусственные (термины), с помощью которых учёных добивается строгости и однозначности изложения; в технических науках преобладает инженерная графика.

Основой овладения профессиональной культурой является освоение специализированного языка. Научно-познавательная деятельность осуществляется всегда в определяющей системе эпистемологии, в свою очередь определяемой соответствующими стилями построения суждений, «парадигмами», «темами», «исследовательскими программами», «картинами мира», и т. п.

Для рассмотрения языка науки важно понять, что он «соткан» из знаков – материальных носителей языка и смыслов, которые выступают в качестве объективного заместителя изучаемого предмета, свойства или отношения, недоступных прямому наблюдению. Наличие знака делает возможной передачу информации по техническим каналам связи и её разнообразную – математическую, статистическую, логическую – обработку. Знак – результат установления в процессе познания некоторой связи между предметом изучения и его объективным заместителем.

Язык науки и техники является одним из важнейших факторов развития и функционирования современного информационного общества, поскольку именно он предоставляет понятия и категории для приложения и интерпретации информационного общества на основе новых информационных технологий, новых форм социальной организации, нового информационного словаря.

На новом этапе своего развития (постнеклассическом) происходит трансформация языка науки; более того он вторгается и в сферу повседневного, обыденного языка.

Современная наука характеризуется междисциплинарностью, следовательно, форма фиксации и выражения научного знания всё более усложняется. Язык науки и техники постоянно обогащается, так как быстро развиваются наука и техника.

Главная тенденция развития современной науки – взаимосвязь между различными науками и их взаимовлияние, а это требует введения единых приёмов и способов описания в естественных, гуманитарных и технических науках.

Структура языка науки по-разному реализуется в конкретных языках науки. Естественные, общественные, технические, логико-математические, философские науки имеют свой самостоятельный предмет познания и свой язык описания этого предмета. Различия между конкретными языками наук возникают из-за преобладания в них тех или иных элементов (эмпирических или же теоретических терминов, слов обыденного языка или специализированных терминов, языковых или неязыковых знаков и т. д.).

Поскольку процесс развития научного познания не знает остановок и перерывов, то проблема его адекватного языкового выражения всегда актуальна. Продолжается процесс возникновения новых научных дисциплин со специальным терминологическим аппаратом, что порождает необходимость постоянного научного и философского исследования этих процессов.

5. Формирование теоретического знания и его обоснование

Формирование теоретического знания в науке, философии и технике является важнейшим отличием от всех других форм знания. Наука не может существовать без универсальных систем, которые позволяют подходить к исследуемому явлению с уже апробированным инструментарием, проверенным эмпирически и теоретически.

Наука начинается с определения имён (терминов) и классификации (очевидно, первым учёным-классификатором можно назвать библейского Адама: именно ему Бог поручил дать название всем животным): они являются необходимым началом перехода эмпирически накопленного знания к теоретическому синтезу. Если представить создание научной картины мира как творческий процесс художника, то красками для написания картины будут термины, а композицией – классификация.

К основаниям науки следует отнести фундаментальные принципы, логико-понятийный аппарат и стандарты научного исследования. Научное исследование начинается с гипотезы, которая представляет собой идеал достигаемого знания.

Науки, согласно современной классификации, делятся на естественные, технические и гуманитарные, которые, в свою очередь, делятся на фундаментальные, прикладные и экспериментальные.

Современная наука развивается на стыке периферийной области различных дисциплин, что свидетельствует о её интеграции на общих методологических и ценностных принципах.

В процессе научного познания идёт формирование теоретических и эмпирических моделей и законов, которые соответствуют оригиналу, но внешне от него отличаются, такое формирование основано на отношениях изоморфизма (подобие формы) и гомоморфизма (греч. *homos* – одинаковость формы). Полный изоморфизм может быть только в абстрактной форме, например, описание объекта и его формула. Гомоморфизм может быть лишь неполным отображением оригинала в образной форме, например, между морем и его фотографией. Если учёный моделирует образ некоторого объекта и наблюдает между ними устойчивое, повторяющееся, существенное отношение, в этом случае он имеет дело с научным законом.

Как в теоретических, так и эмпирических исследованиях в качестве распространённого метода используется аналогия (греч. *analogia* – сходство, подобие). При рассмотрении какой-либо вещи, свойства или отношения их сравнивают с уже известными, более изученными и внешне похожими признаками. Рассматриваемый объект может быть как конкретным, так и абстрактным.

Хотя заключения, полученные посредством аналогии, имеют вероятностный характер, как форма логической индукции, тем не менее, они являются одним из источников научных гипотез. Аналогия позволяет расширить знания с определённой долей вероятности путём включения в их сферу новых предметных областей.

На основании аналогии возникает предположение – гипотеза (греч. *hypothesis* – предположение), которое направляет и корректирует научный поиск. Когда на основе такого предположения делаются выводы, допускающие практическую проверку (решающий эксперимент), гипотеза становится достоверным знанием и обретает форму теории.

По форме теория является системой логически взаимосвязанных и непротиворечивых утверждений. Теория разрабатывает и использует специфический категориальный аппарат, систему принципов и законов. Если теория достаточно развита и открыта для описания, интерпретации и объяснения новых фактов, то она готова включить в себя метатеоретические построения: гипотетико-дедуктивные, индуктивно-дедуктивные, трансдуктивные формализованные с использованием математического аппарата.

Развитие научных понятий опосредовано языком. Но язык не всегда располагает теми средствами воспроизведения опыта, которые в базовой лексике языка могут отсутствовать. Поэтому для философии науки и техники принципиально важным остаётся изучение специфики научного и естественного языка как эффективного средства репрезентации, кодирования базовой информации, которые обеспечивают взаимосвязь языковых и внеязыковых механизмов построения теории.

III. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕМЫ

1. Роль методов мышления и методологии в развитии науки и техники

В последние десятилетия изменилось положение технического знания в общей системе наук. Раньше оно составляло часть механики, физики и химии и называлось прикладным знанием. Оно было сферой приложения (преломления) фундаментальных принципов и законов физики и химии к решению конкретных задач, имеющих непосредственное практическое значение.

В непосредственной связи с бурным ростом техники на основе использования комбинационно-синтезирующего метода стали развиваться новые теории: теория автоматического регулирования, теория идеальных инженерных устройств, теория технологии и многие другие. Появился особый, теоретический уровень в техническом знании, потребовавший переориентации исследователей в сфере прикладного знания: не ослабляя своей ориентации на фундаментальные исследования в физике, химии, математике, они всё больше сосредоточивали внимание на специфических теориях в области техники. Появление теоретических конструкций в техническом знании (с широким использованием идеализированных объектов и моделирования) привело к трансформации всего этого знания: наряду с прикладным знанием в нём оформился и стал активно функционировать теоретический уровень технического знания; появилось фундаментальное техническое знание.

2. Понятие методологической культуры

Технические науки – как фундаментальные, так и прикладные творят техническую основу цивилизации. Если для естественных наук характерны открытия, то для технических – конструирование, изобретение. Если в науках о природе важно достижение истины, то в технических науках – обладание не просто истинностным знанием, но знанием эффективным в контексте инженерных разработок. Но общим для науки техники является то, что они направлены на создание нового – творчества.

Технические науки являются комплексными в том отношении, что в них в настоящее время всё явственнее проступают гуманитарный, психологический, экономический, социальный и философский (в особенности, нравственно-этический) аспекты. Техническому знанию внутренне присуща потребность в интенсивном взаимодействии с общественными, гуманитарными науками и с философией.

Следует иметь в виду, что не существует общих методов, характерных именно для философии науки и техники как особого направления. В философском изучении техники разные исследователи используют различные методы и подходы, характерные для других направлений и разделов, как в философии, так и в науке.

Любой научный поиск от его творческого замысла к конечному оформлению осуществляется индивидуально, но можно выделить общие, методологические подходы его проведения – это структурно-логическая организация, методы и средства деятельности, как в науке, так и технике, особенно её теории и практики. Таким образом, методология понимается как совокупность принципов, средств, методов и форм научного познания. Она рассматривает существенные характеристики конкретных методов познания, которые составляют общее направление исследования. К таким методам следует отнести приёмы и способы эмпирического и теоретического этапов исследования.

Структура методологии включает в себя:

- принципы организации и проведения научного исследования;
- методы научного исследования;
- понятийно-категориальную основу (язык науки и техники).

К основным принципам методологии научного исследования относятся:

- принцип единства теории и практики;
- принцип объективности (независимости от субъекта исследования, его амбиций);
- принцип конкретности (ибо истина всегда конкретна, абстрактной истины нет);
- принцип диалектики (нахождения противоречий как основы развития);
- принцип детерминизма (взаимообусловленности процессов и явлений исследуемого объекта).

Значение методологии научного познания состоит в том, что она позволяет систематизировать весь объём научного знания и создать условия для разработки дальнейших, эффективных направлений исследования. Главной задачей методологии научного познания есть синтез накопленных научных знаний, которые разрешают использовать достижения развития науки в практических целях.

3. Философия техники и методология технических наук

Наука имеет большое количество разнообразных методов, в частности общенаучных, теоретических, экспериментальных, конкретных, которые входят в систему научной деятельности и в совокупности образуют класс научных

методов, их единство и взаимосвязь характеризуют специфичность, целостность познавательной деятельности в науке. Для эффективности в научном исследовании есть смысл использовать не один метод, а комплекс методов.

Научное исследование требует логической последовательности определённых этапов, основу которых составляет рациональное мышление как отображение закономерностей реальной действительности.

Общеметодологические и философские принципы научного познания влияют на методы конкретно-научного познания, поэтому научный метод должен избираться соответственно области, в которой происходит научный поиск. То есть, в зависимости от степени сложности исследования изменяются и методы его решения, виды эксперимента, приёмы и средства.

Методы, которые применяются в научном исследовании, зависят не только от самого предмета, но и от уровня исследования – эмпирического или теоретического.

Характерными для эмпирического уровня являются: наблюдение, описание, эксперимент, моделирование, а для теоретического – анализ, синтез, абстрагирование, классификация. Оба уровня используют логические методы: индукцию, дедукцию, абдукцию. Философия как метатеория предлагает свой арсенал методов: структурно-функциональный, диалектический, эпистемологический.

Таким образом, исследователь должен избрать среди разнообразия методов современной науки именно такие соответствующие исследовательские приёмы или их совокупность, которые наиболее полно и эффективно позволят решить поставленную задачу.

Более подробно об этом можно узнать в курсе «Философия и методология научного познания».

4. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания и техники

Процесс появления нового знания имеет две тенденции: либо новый результат возникает на основе предшествующих знаний, и тогда новое знание оказывается продолжением старого знания, расширяя его до определённых границ, либо новый результат коренным образом меняет устоявшиеся принципы, что приводит к появлению новых теорий.

В первом случае учёные скорее обращают внимание на связь своих результатов с прежними знаниями, этим самым подчёркивается преемственность между старым и новым знанием, таким образом, происходит количественное накопление и рост нового знания без качественных изменений. Во втором слу-

чае, когда возникают сомнения в объяснении новых результатов, прошлое знание игнорируется, но разрабатываются новые концепции, которые впоследствии становятся новыми теориями. Поскольку новые концепции производят сильное впечатление на научное сообщество, они привлекают внимание современников новой парадигмой – исходной концептуальной моделью постановки проблем и их решения.

Следует ли считать противопоставление новаций традициям? Очевидно, нет, поскольку новации возникают как обращение к старому знанию в новых условиях. Именно новые условия вынуждают учёных искать новые подходы, что, в свою очередь, способствует генерации новых гипотез и идей, не затрагивая традиционные, проверенные знания. По мнению физика Гейзенберга, учёные стремятся вносить как можно меньше изменений в прежнюю науку, и это заставляет изменить структуру самого мышления.

Важно отметить появление новых средств и методов исследования. Изобретение телескопа открыло возможность не умозрительно, а естественно проникать в мегамир, а изобретение микроскопа – в микромир. Современное техническое изобретение – коллайдер позволяет исследовать процессы в Стандартной модели мира и включает использование новых математических и эмпирических методов для построения и проверки естественнонаучных теорий и гипотез. Появляется специфическая форма синтеза эмпирических и теоретических методов в виде мысленного эксперимента – метода, начало которому было положено в 17 веке. Всё это формирует качественно новый стиль научного мышления, который изменяет интеллектуальный климат современной эпохи. Техника задаёт условия для выбора научных гипотез, а наука – технических решений. В этом симбиозе сосуществуют три взаимосвязанные, но самостоятельные части единого целого: наука, техника и производство. Внутренний инновационный процесс происходит в каждой части, изменяя целое согласно эволюционной модели.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Общие методические рекомендации весьма просты и касаются любого учебного процесса:

- использовать исторический метод, который позволяет провести сравнительный анализ и понять, как осуществляется переход от старого к новому и какие силы задействованы в этом процессе;
- использовать диалектический метод, который позволяет выявить противоречия (парадоксы) в научных исследованиях как причину развития науки;
- использовать структурно-функциональный метод, который позволяет увидеть внутренние взаимосвязи науки и техники как системы одного интеллектуального пространства;
- использовать знания, полученные при знакомстве с философией на младших курсах;
- постоянно обращаться к языку конкретных наук и метаязыку – философии как наиболее трудной части учебного процесса, ибо без языка нет мысли.

Тематические методические рекомендации обращают внимание магистрантов к следующим темам самостоятельного поиска и исследования:

ФИЛОСОФИЯ И НАУКА

Наука всегда была тесно связана с философией. Следует обратиться к творчеству мыслителей разных эпох, оставивших письменные свидетельства: от самых древних до современных, оставивших свои имена в истории становления науки и безымянных. Все они существенным образом повлияли на стиль мышления своего времени, его мировоззрение.

Особенно большое значение философское осмысление достижений науки начало приобретать с XVII века, когда наука становится всё более значительным общественным явлением.

Однако их реализация в натурфилософских построениях немецкой классической философии вызвала у учёных естествоиспытателей пренебрежение к спекулятивным, умозрительным построениям философов и привела к созданию нового направления в философии – позитивизму под лозунгом «наука сама себе философия».

В математике и естествознании стали появляться научные теории, значительно расширяющие горизонты науки, происходило существенное обогащение средств научного познания, его понятийного аппарата.

Так, например, в математике сложились основы математического анализа и теории вероятностей, были получены фундаментальные результаты в алгебре, созданы геометрии Римана и Лобачевского.

В биологии развивается концепция клеточного строения живого вещества, построена теория эволюции видов, началось широкое использование физико-химических методов познания процессов жизнедеятельности.

В физике появились новые разделы: электродинамика, термодинамика, молекулярно-кинетическая теория газов, а затем и ядерная физика.

Вторая волна позитивизма – эмпириокритицизм вынуждает учёных естествоиспытателей все чаще обращаться к философии и методологии науки, чтобы получить ответы на злободневные вопросы:

- Каково содержание понятий числа, функции, пространства, времени, закона, причинности, массы, силы, энергии, жизни, вида и др.?

- Как сочетаются в научном познании анализ и синтез, индукция и дедукция, теория и опыт?

- Что обуславливает описательную, объяснительную и предсказательную функции теории?

- Какова роль эмпирических и теоретических гипотез?

- Каким образом происходят научные открытия, и в чём заключается роль интуиции в получении нового знания?

- Как следует истолковывать понятие теории?

- Что обеспечивает науке возможность познавать истину и что в научном познании представляет собой таковую?

Все философские мучения учёных могут быть легко устранены, считали эмпириокритики, если они начнут правильно истолковывать сущность науки. Но понять сущность науки оказалось делом непростым.

Бурное развитие науки в XX столетии вновь привлекло внимание «естественников» к проблемам философского осмысления науки, но уже на основе логического анализа её языка. На этой основе и произошло зарождение логического позитивизма, в рамках которого философия и методология науки стали предметом специального изучения.

В «Логико-философском трактате», изданном в 1921 году, Витгенштейн высказал все основные положения доктрины логического позитивизма.

- «Вся философия есть «критика языка».

- «Цель философии – логическое прояснение мыслей».

- «Философия не теория, а деятельность».

- «Философская работа состоит по существу из разъяснений».

- «Результаты философии не некоторое количество «философских предложений», но прояснение предложений».

– «Философия должна прояснять и строго разграничивать мысли, которые без этого являются как бы тёмными и расплывчатыми».

Важнейшей особенностью истолкования природы философии логическими позитивистами является подчёркивание ими её научности. Научность философии определяется тем, что она в качестве объекта своей аналитической деятельности имеет утверждения науки, а кроме того, и сама эта деятельность осуществляется средствами вполне научными – методами современной математической логики.

Логический анализ предложений науки имеет две функции, негативную и позитивную.

– Первая направлена на то, чтобы элиминировать из научного обихода бессмысленные понятия и предложения, устранить псевдопроблемы, не допустить проникновения в науку различных модификаций метафизического мышления и его продуктов.

– Вторая, позитивная функция заключается в том, чтобы прояснять логическую структуру теорий эмпирических наук и математики, посредством их аксиоматизации выявлять реальное эмпирическое содержание используемых в науке понятий и методов, прояснять действительные научные утверждения.

Потребность в этих функциях возникает в силу того, что научная деятельность представляет собой естественный процесс, характеризующийся как проявлением различного рода стихийностей внутри самой науки, так и воздействием на неё различных внешних факторов.

Наука постоянно находится под воздействием внешних по отношению к её сущности религиозных и политических интересов.

Задача философа – выявить то, что присуще науке как таковой, в соответствии с её природой. А этого можно достичь, считают логические позитивисты, только на пути логической реконструкции науки.

Однако эти идеи позитивизма не находят признания у современных учёных. Выдающиеся представители науки XX века столь же решительно, как и их предшественники, утверждают, что целью их теоретической деятельности является постижение закономерностей мироздания.

Наука XX века с особенной ясностью обнаруживает свои прочные связи с философией, которые раньше едва осознавались. Выявление онтологического и гносеологического содержания теории не может осуществляться без определённых представлений об общих характеристиках бытия и процесса его познания. Поэтому учёный не может достичь своей цели, игнорируя философию. Здесь следует обратиться к высказываниям таких выдающихся физиков как

А. Эйнштейн, М. Борн, В. Гейзенберг, специалистов по философии науки, таких как К. Поппер, Т. Кун, М. Клайн и другие.

ФУНКЦИИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Структура научного знания порождает разнообразие тех функций, которые выполняет наука. Над функциями, связанными с получением и обработкой опытных данных, возвышаются функции, выполняемые на базе научных законов. Так, устанавливая связь между каким-либо отдельным явлением и законом, мы получаем объяснение этого явления.

Когда-то эмпириокритик Э. Мах считал, что единственной функцией науки является описание (идеографическая функция). Фиксацию результатов опыта с помощью языка науки он объявил идеалом научного.

Однако наука занимается ещё и объяснением не только единичных событий, но и свойств, отношений, функций, субстратов (материалов, из которых построены вещи), структур и т. д. Кроме того, наука, используя свои законы для объяснения единичных объектов, в свою очередь, стремится пойти дальше и объяснить сами эти законы.

Что мы имеем в начале исследовательского процесса, когда заняты объяснением, скажем, единичного объекта? Мы имеем констатацию факта, что объект, подлежащий объяснению, существует. В конце процесса мы узнаём, что объект необходим в силу тех или иных обстоятельств.

Благодаря тому, что нам удалось подвести этот объект под некий закон (или совокупность законов), любой единичный объект прямо или косвенно включён в бесконечное число различных систем и совокупностей объектов, и функцией науки здесь является установление структуры (способа связей) объектов в их совокупности.

Современные исследователи даже стали проявлять повышенный интерес к проблеме объяснения в гуманитарных науках. Примером может служить дискуссия об объяснении в историографии.

Ещё одной важной функцией науки является предвидение, прогноз образования новых явлений и форм. Здесь достаточно обратиться к Периодической таблице Д. И. Менделеева.

В предвидении исследователь с самого начала берёт некоторые посылки (основания предвидения – некоторое конкретное событие) и обычным логическим путём получает из них заключение (прогноз).

Теперь следует обратить внимание на то, что предсказания в науке не ограничиваются лишь областью единичных явлений или событий. Во многих науках нередко осуществляется предвидение законов.

Говоря о функциях науки, не следует думать, будто они всегда выстроены в некую жёсткую последовательность. Каждая функция обладает не только определённой самоценностью, но и некоторой автономией.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Развитие науки, и особенно естествознания, как известно, тесно связано с эмпирическими методами исследования. Именно так развивалась алхимия в Средневековье, а Возрождение прибавило ещё и научный инструментарий – многочисленные приборы для наблюдений и экспериментов, и это было, быть может, самой значительной революцией в истории науки. Здесь надо обратиться к творчеству Галилея, Ф. Бэкона, Ньютона, Декарта и других замечательных мыслителей того времени.

Особенно значительной была разработка методов индукции (Ф. Бэкон) и дедукции (Р. Декарт) в научном исследовании. Четыре правила дедукции стали основополагающими не только для учёных, но и инженеров вплоть до сегодняшнего дня. Но в современном теоретическом мышлении также остаётся и огромная роль индукции.

Развитие науки убедительно продемонстрировало огромную эффективность использования в науке вероятностных представлений. Современные эмпирические исследования просто немыслимы без статистической обработки. Практически во всех областях науки строятся вероятностные модели изучаемых явлений. Подавляющее большинство современных научных теорий являются вероятностно-статистическими. Их значимость настолько велика, что сегодня говорят о вероятностной картине мира. Квантовая механика, генетика, теория эволюции, теория информации являются классическими образцами такого рода теорий.

В первой половине XX в. одной из наиболее популярных становится гипотетико-дедуктивная модель научного познания. Она представляла несколько ступеней научного познания:

1. Учёный выдвигает гипотезы, из которых дедуктивно выводятся различного рода следствия, которые затем сопоставляются с эмпирическими данными.
2. Те гипотезы, которые противоречат опытным данным, отбрасываются, а подтверждённые утверждаются в качестве научного знания.
3. Подлинный смысл обобщения определяет его эмпирическое содержание.
4. Теоретическое утверждение, чтобы быть научным, должно соотноситься с опытным знанием и подтверждаться им.

Очень хорошо об этом сказал К. Поппер: «До тех пор, пока теория выдерживает самые строгие проверки, какие мы можем предложить, она призна-

ётся; если она их не выдерживает, она отвергается. Однако теория ни в каком смысле не выводится из эмпирических свидетельств. Не существует ни психологической, ни логической индукции. Из эмпирических свидетельств может быть выведена только ложность теории, и этот вывод является чисто дедуктивным».

В свою очередь, К. Поппер разрабатывает методологическую концепцию «трёх миров»: – первый мир – реальность, существующая объективно; второй мир – состояние сознания и его активность; третий мир – «мир объективного содержания мышления, прежде всего содержания научных идей, поэтических мыслей и произведений искусства».

Философы прошлого уделяли большое внимание знанию в субъективном смысле, т. е. второму миру, и рассмотрению проблем соотношения второго и первого миров, в то же время мало изучали особенности жизни науки в третьем мире. А между тем, для понимания сущности науки и закономерностей её развития, да и процесса познания вообще, по мнению К. Поппера, эта область исследований имеет важнейшее значение.

Естественно, что с каждым новым открытием, в третьем мире появляются и совершенно новые, прежде не содержащиеся в нём даже потенциально, проблемы и соответственно возможности их решения.

«И каждый такой шаг, – замечает К. Поппер, – будет создавать новые непреднамеренные факты, новые неожиданные проблемы, а часто также и новые опровержения». Третий мир не мог бы возникнуть без языка науки, ведь это лингвистический мир. Но язык науки образуется благодаря двум очень важным функциям языка в целом: описательной и доказательной. Для доказательства необходимы аргументы, в числе которых факты, опытные данные становятся главными и в большей степени истинными.

Доказательность повлияла на развитие рациональности в мышлении, что и привело, в конечном счёте, к возникновению науки. Можно сказать, что доказательная функция представляет собой из всех средств приспособления к реальности наиболее глубокое когда-либо существовавшее в эволюции познания.

Возможности и значение описательной и доказательной функций постоянно расширяются и приводят к созданию научных теорий – высшей форме познания.

Любое научное исследование начинается с проблемы. Для её решения учёный привлекает эмпирические данные и близкие к проблеме теории. Это способствует их уточнению и созданию новой теории. Критически относясь к предшествующим теориям, мыслитель выходит за границы доступной ему прежде реальности.

НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ, ПАРАДИГМЫ И НАУЧНЫЕ СООБЩЕСТВА

Анализ роста знания продемонстрировал в своей работе «Структура научных революций» Т. Кун.

В течение некоторого времени основополагающие научные достижения признаются научным сообществом и обеспечивают научную деятельность. Кун называет их парадигмами – положениями, способными представлять модель постановки проблем и их решений научному сообществу. Новые проблемы, однако, не выходят за пределы парадигмы (Кун называет их задачами-головоломками).

В то же время учёные сталкиваются с новыми явлениями и новыми данными в «теле» старой парадигмы, что приводит к кризису и создаёт новые направления в науке.

В этих условиях учёные будут стараться модифицировать принятую теорию, дать такую интерпретацию новому явлению, которая бы не противоречила исходным принципам.

Возрастание числа таких аномалий создаёт новую атмосферу в науке. В этих условиях учёные начинают по-разному относиться к парадигме и, соответственно, меняется характер их исследований. Кризисная ситуация разрешается, в конце концов тем, что возникает новая парадигма. Её утверждение проходит трудно, поскольку большинство учёных привержено старым понятиям, а новые требуют выявления существенных признаков. Гегель называл это переходом от сущности первого порядка к сущности второго порядка и далее. Таким образом, в науке происходит научная революция.

Концепция развития науки Т. Куна является по существу и философско-методологической, и историографической. Важной её особенностью является раскрытие механизма развития науки.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОГРАММ

Наука развивается в единстве философско-концептуального, общенаучного и частнонаучного уровней методологического исследования.

И. Лакатос развивает свою, довольно близкую к куновской, концепцию методологии научного познания, которую он называет методологией научно-исследовательских программ. Он считает, что его методология позволяет не только выяснить особенности развития науки, но и выявить логику конкуренции научных исследовательских программ.

Структуру науки Лакатос представляет, как состоящую из двух элементов: «жёсткое ядро», в которое входят фундаментальные положения, и «позитивной эвристики», которая окружает ядро защитным поясом вспомогательных гипотез.

Главная ценность программы заключается в её способности пополнять знания, предсказывать новые факты. По мнению Лакатоса, без неё учёный просто не в состоянии работать.

Основным источником развития науки – считает Лакатос, – является не взаимодействие теории и эмпирических данных, а конкуренция исследовательских программ, которая позволяет наиболее продуктивно описать и объяснить наблюдаемые явления и предсказать новые факты.

ПРИРОДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ

Наше мировоззрение зависит от тех научных открытий, которые изменяют наши представления о природе на трёх её уровнях: мега-, макро- и микромирах. Такие научные открытия получают статус фундаментальных.

В качестве фундамента выступают так называемые принципы – основные исходные положения, обладающие внутренней движущей силой. Деятельность учёного, таким образом, разбивается на два этапа. Во-первых, ему необходимо найти эти принципы, во-вторых, использовать их силу для выявления следствий, вытекающих из этих принципов.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОТКРЫТИЙ

Выдвижение новых фундаментальных принципов всегда связывалось с деятельностью одарённых мыслителей – гениев, на которых откуда-то приходит озарение.

Отчего же появляются фундаментальные открытия? С чем связаны они в истории науки: с рождением гения или общественными потребностями в конкретном социальном пространстве и времени?

Но обращаясь к истории науки, мы видим, что некоторые открытия опережают их восприятие современниками, а некоторые появляются «как раз вовремя».

Если учесть то, что фундаментальные открытия делаются почти одновременно разными учёными, то можно предположить, что имеется их историческая обусловленность. Возможно, она определяется тем, что в определённом историческом пространстве и времени возникают такие вопросы, которые касаются наших общих представлений о мире, его познании, о системе ценностей, определяющих нашу жизнь.

ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОПЕРНИКА

В качестве примера рассмотрим гелиоцентрическую систему Николая Коперника, которая создавалась им для уточнения астрономических таблиц Птолемея, а в итоге изменило мировоззрение землян, особенно христиан. Ведь

система Коперника вовсе не описывала наблюдаемые движения планет лучше, чем птолемеевская система.

Но система Коперника определила место человека в Космосе не в центре созданной богом Вселенной, а на одной из множества планет, связанных системой эпициклов.

Фундаментальный мировоззренческий принцип Птолемея уступил место фундаментальному принципу Коперника – принцип движения небесных тел по кругу и вокруг собственной оси и принцип простоты природы привели его к великому открытию.

То же можно сказать о геометриях Евклида и Лобачевского.

Эти примеры являются подтверждением того, что фундаментальные открытия и многие компоненты их решения становятся в рамках культуры, то есть исторически обусловлены. Но в рамках культуры не только формируются фундаментальные проблемы, но и новые методы их решения. Отсюда становится ясным, почему такие проблемы решаются именно в данный момент, а не в какое-либо иное время.

Таким образом, история не только подготавливает проблему, но и во многом определяет направление и возможность её решения. Гелиоцентрическую систему открыл вовсе не Коперник, а Аристарх Самосский, впервые выдвинувший гипотезу о вращении земли вокруг солнца. Но эта модель солнечной системы хорошо «вписалась» в новую историко-культурную среду, поскольку Коперник понял, что при помощи этой модели можно решить целый ряд проблем.

Опять же на примере фундаментального открытия Менделя, связанного с селекционной наукой, можно увидеть влияние на него натурфилософских представлений Гёте, эволюционных идей Дарвина, учения Гегеля о развитии. Поэтому его открытие, обусловлено особенностями культуры его времени. К тому же бурный рост промышленности и городского населения требовал интенсификации сельскохозяйственного производства. В этом историческом времени раскрытие законов наследственности имело большое практическое значение.

Но помимо практической потребности в селекции существовала теоретическая проблема наследственности в процессе эволюции жизни на Земле.

Стремление выделить элементарные единицы наследования и на основании их взаимодействия объяснить особенности процесса наследования привело Менделя к физической методологии познания. К тому же в биологии стали все шире применять физико-химические методы.

Одним словом, здесь, как и в других примерах, мы видим, что фундаментальные открытия являются решением фундаментальной проблемы. Они всегда исторически подготовлены. Подготовленной оказывается не только сама проблема, но и компоненты её решения.

ДИСКУССИИ ИНТЕРНАЛИСТОВ И ЭКСТЕРНАЛИСТОВ

Если задаться вопросом «что является причиной и источником развития науки?», то можно прийти к мысли, что наука, как и всякая система, имеет внутренние противоречия, и именно они побуждают её к развитию. Но наука как система знаний и как социальный институт связана с конкретным обществом и его культурой, являясь их частью, зависимой от целого, выполняющей социальные функции.

Эти два подхода среди исследователей науки получили название «интернализм» и «экстернализм» (от лат. *internus* – внутренний и *externus* – внешний, посторонний). Интерналисты считают, что развитие научных идей обладает собственной логикой, не зависящей от воздействия социального окружения. Экстерналисты представляют науку как социокультурный процесс, и что развитие науки связано в первую очередь с социальными запросами и финансирование научных исследований определяет их направленность (следует добавить, что не всегда они бывают результативными со стороны целей «заказчика», но иногда побочный эффект научного исследования становится для общества более ценным, нежели утилитарный результат).

Интернализм развитие науки рассматривает как самоорганизующийся процесс взаимодействия различных форм и элементов научного знания, который не зависит от каких-либо внешних факторов. В качестве основной движущей силы развития науки интерналисты видят внутренние, связанные с рациональной природой знания факторы: объективную логику возникновения и решения проблем в мире знания.

Экстернализм считает, что научное знание, прежде всего, зависит от практического интереса и такие социальные факторы как экономика, социальная организация, материальная культура, научное сообщество влияют не только на темпы и направление развития науки, но ещё и на метод и результаты исследования.

На наш взгляд, оба подхода к развитию науки (интернализм и экстернализм) страдают от односторонности: интерналисты всё сводят к генерированию и разработке новых научных идей, и поэтому недооценивают значения внешних факторов в развитии науки; экстерналисты не учитывают, что новая научная идея может родиться от идеи, и поэтому не анализируют внутренние стимулы науки. Философы пытались разрешить проблему первичности мышления и бытия и пришли к выводу, что эта проблема не онтологическая, а гносеологическая и устанавливать приоритет и самодостаточность научного знания над прагматичным социальным миром и наоборот – не имеет смысла. Даже самое тщательное изучение социальных условий, которые сопутствовали

появлению новых фундаментальных идей, не выведет исследователя к содержанию и логике научного знания (экстернализм), а скрупулёзный анализ внутренней логики научной теории не нуждается в социальном контексте научной деятельности (интернализм).

Пусть интерналисты реконструируют логику развития научных идей, не ощущая никакой потребности в изучении внешних социальных факторов, а экстерналисты предлагают социологические исследования истории науки, не претендуя на анализ самого научного знания, и те, и другие заняты общим делом – пытаются понять феномен науки.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ТЕОРЕТИЗИРОВАНИЕ И ПОНЯТИЕ СОЦИАЛЬНОСТИ

Социальное является лишь частью того мира, который мы привыкли называть природой. Даже тогда, когда В. И. Вернадский высказал идею о разуме как геопланетарном явлении, понимание природы мы ограничивали пространством Земли, с её спутником Луной и Солнца, влияние которых с точки зрения науки открылось сравнительно недавно, если не принимать во внимание гипотезы античных мыслителей и мифы разных народов, поразительно схожих по сюжету и социальной направленности.

В Средние века христианство признало природу совершенным творением Бога, в которое человек не имел права вторгаться и лишь наблюдать за бесконечным многообразием природных явлений. Некоторые (алхимики) отважились на поиски универсальных ключей к бессмертию и преобразованию вещества (к явному неудовольствию церкви). В этом уже заявляло о себе социальное, поскольку эликсир жизни делал бессмысленными войны и убийства, а «философский камень» делал людей равно богатыми, и не было нужды «гибнуть за металл».

В Новое время господствующей тенденцией в познавательном и прагматичном отношении человека к природе природные стихии представлялись как чуждые и враждебные человеку. Была поставлена задача покорить стихии, и в этом человеку должны помочь знания и опыт – «сын ошибок трудных», то есть в труде добытых, отвоёванных у природы.

Но когда познание природного мира, независимого от человека и полного тайн, подлежащего изучению, освоению, использованию, вызвало необходимость в более совершенных инструментах исследования – методах познания, тогда начала развиваться современная наука. Познание как процесс, направленный вглубь природных явлений, в своей потенции уводящий в бесконечность, открывал всё новые грани мира в его свойствах, связях и отношениях. Естествоиспытатели обратились к исследованию природы самого человека, а затем и общества. Инструменты учё-

ного (техническая оснащённость науки, экономические ресурсы, экспериментальное оборудование, логика учёного) постоянно совершенствуются. Семнадцатый век, а за ним восемнадцатый и девятнадцатый были заняты поисками наиболее эффективных методов познания. Из них формировалась научная методология. В этом процессе философия занимала ведущее место. Неслучайно естествоиспытатель Кант, один из основателей современной космогонической теории Большого взрыва, отходит от естественнонаучных проблем и обращается к философским проблемам познавательной способности человека: что я могу знать? (метафизика), что я должен делать? (мораль), на что смею надеяться? (религия), что такое человек? (антропология). Важно то, что с помощью научной (философской) методологией добывается знание как таковое, внутреннее содержание и структура которого зависят от глубины проникновения разума, а не от особенностей общества.

История общества – это предпосылка и необходимое условие появления научного знания, но, сколько ни изучай социум, никогда не приблизишься к пониманию структуры и содержания знания, являющегося абстрактным воспроизведением объективно и независимо от человека существующей природы.

– Научное знание производится человеком, но чем больше приближается к «вещи в себе», тем тщательнее очищается, освобождается от субъективности.

– Познающий человек физиологически неизменен, всегда один и тот же, а феноменологический факт, познающий субъект развивается, трансформируется, озабочен получением объективного научного знания о реальном мире.

– Учёные общаются в квазипространстве и времени независимо от того, принадлежат ли они к разным эпохам или являются современниками.

– Это позволяет постоянно видеть ограниченность науки, связанной с субъективной стороной познания, и бережно сохранять знания объективной истины о мире, не подвергшиеся влиянию исторически преходящих событий.

Если занять такую позицию, то познавательные отношения между людьми в процессе получения знаний утрачивают исторический характер, сохранив, тем не менее, социальность.

С другой стороны, установка на понимание природы как на чуждую человеку силу, которую надо познать и покорить с целью максимального использования, приводит к тому, что и научное знание о природе воспринимается в обществе, прежде всего, с точки зрения технических возможностей его использования в утилитарных целях. Такая установка сохранилась до нашего времени, а мысль о гуманитаризации естественного-научного знания, особенно технических наук, только пробуждается в общественном сознании.

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЗАКАЗА

Общественное воздействие на науку обусловлено тем, насколько результативными будут научные исследования (в дипломных работах и диссертациях должны быть указаны экономический и социальный эффект в результате исследования).

Результат научного исследования, переданный обществу для потребления, действует как сила, приложение которой вызывает определённое движение в науке и требование дальнейшей научной работы по более углублённому изучению объекта (сейчас это называют модным словом – инновация). Во второй половине двадцатого века в нашей стране создавались научно-производственные объединения (НПО), которые успешно осуществляли социальный заказ. В то же время в обществе дискутировался вопрос: является ли наука производительной силой? Та часть науки, которая занималась фундаментальными исследованиями, была названа академической и освобождалась от прямого участия в производстве; это стало обязанностью прикладных наук.

Именно такая форма существования науки в обществе делает возможным социальный заказ.

ФИЛОСОФИЯ В ИСТОРИИ НАУЧНЫХ ИДЕЙ

Однако следует признать, что вопреки феноменологической очевидности взаимосвязи между учёным и производством, наукой и обществом всё научное знание как таковое оказывается замкнутым в особом мире идей, изолированном от всего человеческого. Более того, теории в исторической последовательности их возникновения жёстко разделены между собой и их, как оказывается, трудно соединить какими-либо логическими, рациональными средствами.

К тому же, само изучение структуры готового знания, вызывает необходимость включения в предмет изучения личностной деятельности учёного по созданию этого знания. Отсюда можно видеть тягу множества учёных к самонаблюдению за процессом рождения новой идеи – их мемуары.

Кризис позитивизма – философского течения – которое определяло в значительной степени характер теоретичности научных исследований вплоть до середины двадцатого века, привёл к пересмотру историками науки базовых понятий своей дисциплины, в том числе и понятия научного знания в его связи с творческими процессами в голове учёного.

Одним из основных тезисов позитивизма при интерпретации научного знания было отделение этого знания от философии. Лозунг: «физик, бойся метафизики» был распространён среди натуралистов этого периода.

Поэтому вытеснение позитивизма из научных концепций началось с критики именно этого положения, являвшегося краеугольным камнем позитивистской методологии.

Во-первых, интеллектуальная история показывает, что мыслитель, отвергающий метафизику, в действительности придерживается метафизических понятий.

Во-вторых, исследуя даже самое незначительное явление, он озабочен пониманием его сущности и его места в научной картине мира.

В-третьих, ни один великий ум не может уклониться от игры с поиском фундаментальных проблем, тем более что они настойчиво, всё вновь и вновь возникают перед ним в ходе исследований или под влиянием вненаучных интересов, таких, как религия или паранаука.

В истории науки мы видим, как меняются научные направления в зависимости от философских представлений.

Великие мыслители семнадцатого века не просто открывали законы природы, но и разработали, и построили саму систему, которая сделала эти открытия возможными, и которые усваиваются даже детьми в школе. Они разработали новые методы познания мира, новую концепцию природы и новую концепцию науки. Был сформирован новый стиль философского мышления, в контексте которого только и может существовать современная наука. Научное знание не может быть плодотворным, если оно не включает в себя анализ деятельности научного сообщества и мировоззрение всего общества, которое, благодаря системе образования, носит глобальный и даже космический характер, (об этом говорили наши учёные: В. Вернадский, К. Циолковский, А. Чижевский и другие).

Таким образом, кризис позитивизма и пересмотр ряда его базовых положений, прежде всего об отделении научного знания от философии, приводят к формированию представлений о новом типе мировоззрения, основывающегося на производстве нового знания субъектом научной деятельности.

РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИСТОРИИ НАУКИ

Главным стимулом деятельности учёного является его стремление к утверждению своего приоритета, который обеспечивает ему профессиональное признание.

Соответствующим образом организовано научное сообщество, подчиняющееся своим специфичным для науки этическим нормативам. Зарождение науки Нового времени было возможным лишь при наличии функциональной связи между этическими нормами, принимаемыми отдельными учёными с со-

циальными нормами пользующегося поддержкой общества социального института, в том числе и правовыми нормами государства.

В каждом социальном институте предполагается наличие некоторого внутреннего «жёсткого ядра» (научное знание в науке, теология в религии, закон в государстве), которое существует само по себе и не вступает ни в какие контакты с другими факторами социального порядка.

Движущая сила развития социального института выносится обычно за пределы «жёсткого ядра», в сферу мотиваций деятельности, опирающихся на господствующие в обществе ценности. Через эти мотивационные аспекты и осуществляется связь между социальными институтами, невосприимчивость научного знания к любому социальному воздействию.

Вместе с созданием науки как социального института усложняется и социальная структура науки, особенно во второй половине двадцатого века, появляется всё более чёткая дифференциация форм социальных связей. Понятие социальности науки становится проблемным для исследователей науки.

ПРОДУКТЫ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

Теория, как продукт научной деятельности, является специфической конструкцией, в которой соединены и случай, и мотив, и интерес.

Сложность научных конструкций, появляющихся в результате разнообразных выборов, которые делают учёными в тиши кабинета или в конкретной лаборатории, приводит нас к мысли о малой вероятности того, что продукты научной деятельности были получены одним и тем же способом при разных подходах к проблеме в разное время.

Инновация и её принятие – это моменты временной стабилизации внутри процесса конструирования знания, который охватывает множество исследователей. В этом процессе пространство и время не имеют значения, поскольку научная конструкция становится итогом научной мысли, но не мыслителя.

Тот или иной научный метод, который использует учёный как инструмент, можно видеть, как локализованную форму практики, а не как парадигму универсальности. Научный метод укоренён в лаборатории так же, как и другие формы социальной жизни, но за пределами лаборатории познавательная деятельность не затихает и обращается к таким инструментам, как логическая всеобщность и философская рефлексия.

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО

Признание во второй половине двадцатого века многообразия форм научной деятельности привлекает повышенное внимание исследователей к

субъекту научной деятельности – личности учёного, научному сообществу или научно-исследовательскому институту.

В семнадцатом, восемнадцатом и даже девятнадцатом веке деятельность учёного по производству нового научного знания и складывающиеся на этой основе отношения между учёными, представлялась как деятельность учёных-одиночек и никакой социальной специфики в этих отношениях не усматривалось.

Во второй половине двадцатого века предметом изучения становится наука как социальный институт, оформившаяся, прежде всего, в организованные государством научные учреждения, а также научные сообщества, приобретающие в последнее время международный характер.

Особенно полно и глубоко понятие научного сообщества проанализировано Т. Куном в его книге «Структура научных революций».

Основная трудность, которая встаёт на пути исследователей научного сообщества, состоит в том, что вновь и вновь возникает и не поддаётся преодолению демаркационная линия между социальными отношениями внутри научного сообщества и содержательной стороной научных идей.

Отношения между учёными выражают собой отношения между теориями, между разными научными школами и позициями. Учёный ведёт себя определённым образом по отношению к своему коллеге именно в силу своей убеждённости в истинности тех или иных научных положений.

Если анализируется достаточно фундаментальная для развития научных идей ситуация (ситуация научной революции, например), то учёные в полемике как бы персонифицируют различные способы логической интерпретации. При этом критерием того, в какой мере тот или иной учёный выражает в научном споре действительно логическую позицию, а не какие-то свои субъективные, случайные для развития науки особенности личности, является либо безымянность, либо обращение к неопределённому «мы».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важнейшим итогом анализа философии науки стало понимание того, что остаются трудности в демаркации философии науки, и социальности, как определённого препятствия на пути создания целостных концепций науки и её развития.

К особенностям развития самой науки во второй половине двадцатого и начале двадцать первого века можно отнести следующее:

1. Наука превращается в глобальный социальный организм, включающий в себя социальные структуры разного типа (научно-исследовательская лаборатория, университет, научное сообщество, научная школа, академия наук).

2. Научное знание меняется и в своей дисциплинарной структуре, и в своих логических, содержательных характеристиках, причём эти изменения направлены, в определённом смысле, о его гуманитаризации.

3. Глобализация научного знания подводит исследователей к толкованию социальности науки как явления неоднозначного, требующего выявления и анализа некоторых проблем:

- во-первых, влияние внешних социальных факторов на науку (производственного, военного, политического и т. д.);

- во-вторых, изучение внутренних социальных факторов (как имманентное сообщество учёных, занятых деятельностью по производству нового знания и личные предпочтения учёных);

- в-третьих, взаимодействие внутренних и внешних социальных факторов науки;

- в-четвёртых, наконец, как влияют особенности внутренних социальных факторов научного сообщества, занятого производством знания, на логическую структуру и содержание самого этого знания.

Последняя проблема самая трудная для философии и методологии науки. Внутренняя социальность каким-то образом уничтожает логику и истину в трудах многих современных исследователей науки, и это заставляет обратиться к помощи философии как наиболее нейтральной к научным амбициям.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Срок реализации образовательной программы

Срок освоения образовательной программы подготовки магистра при очной форме обучения один семестр, в том числе:

- теоретическая часть (аудиторные лекции);
- практическая часть (аудиторные семинары);
- самостоятельная (внеаудиторная) часть;
- экзаменационная сессия (итоговая аттестация).

Максимальный объём учебной нагрузки магистранта устанавливается 108 часов в семестр, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы.

Объём аудиторных занятий магистранта при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения, по образовательной программе подготовки бакалавра – 28 часов, самостоятельной – 79 часов в семестр.

Требования к разработке и условиям реализации программы

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники», предусмотренная учебным планом высшего учебного заведения, является обязательной.

Рефераты по дисциплине рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на её изучение.

По результатам освоения дисциплины «Философские проблемы науки и техники», включённой в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, зачтено).

В период действия данного документа учебный план может быть изменён и дополнен в установленном порядке.

Научно-исследовательская часть учебной программы должна быть связана с разработкой конкретной теоретической, научно-производственной задачи и предполагать участие магистранта в научно-практических конференциях.

При реализации учебной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объём часов, отводимых на освоение учебного материала для дисциплины, в пределах 10%; при условии выполнения требований к содержанию, указанных в настоящем стандарте;

- предоставлять студентам-магистрантам возможность изучения дисциплины по индивидуальному графику, согласованному с преподавателем дисциплины;
- осуществлять преподавание дисциплины в форме авторских курсов, учитывающих региональную и профессиональную специфику, при условии реализации содержания дисциплин, определяемых настоящим документом;
- предлагать формы дистанционного обучения и другие интернет-ресурсы.

Обучение в магистратуре осуществляется в соответствии с индивидуальным планом работы студента-магистранта, разработанным с участием преподавателя курса «Философские проблемы науки и техники» и научного руководителя магистерской программы с учётом пожеланий магистранта. Индивидуальный учебный план магистранта утверждается деканом факультета.

В результате освоения дисциплины магистранты должны обладать следующими компетенциями:

ОК-1 – владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-2 – способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые научные и философские проблемы;

ОК-3 – способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; события и процессы в истории науки и техники;

ОК-4 – способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в науке и технике, и прогнозировать возможное их развитие в будущем;

ОК-6 – способностью логически верно, аргументировано и ясно излагать мысли научным языком;

ОК-9 – способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-11 – осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

ОК-13 – владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК- 15 – владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК-2 – способностью исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области.

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать:

- особенности науки и техники, их место в культуре, нормативно-ценностную систему и этику науки и техники;
- философские проблемы и парадигмы современного естествознания;
- философско-методологические проблемы социально-гуманитарного и естественнонаучного знания;
- сущность философских проблем науки и техники;

уметь:

- анализировать философские проблемы и парадигмы современного естествознания;
- анализировать философско-методологические проблемы социально-гуманитарного и естественнонаучного знания;
- анализировать сущность философских проблем науки и техники;

владеть:

- навыками анализа философских проблем и парадигм современного естествознания;
- навыками анализа философско-методологических проблем социально-гуманитарного и научно-технического знания;
- навыками анализа философских проблем науки и техники.

Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация рабочей программы подготовки магистра должна обеспечиваться квалифицированными педагогическими кадрами, имеющими учёные степени доктора или кандидата философских наук.

Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

Реализация кафедрой рабочей программы магистра должна быть обеспечена необходимым информационным содержанием учебного процесса, в том числе перечнем профессиональных журналов, реферативных журналов, научной литературой, наличием информационных баз и доступа к различным сетевым источникам информации.

Реализация программы курса «Философские проблемы науки и техники» должна обеспечиваться наличием читаемых лекций, доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, а также наглядным пособиям, аудио-, видео- и мультимедийным материалам, наличием в вузе терминалов национальной академической сети. Европейского и международного банков данных.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Философские проблемы науки и техники»

(магистратура)

кафедра философии и методологии образования

(ФиМО, бывшая кафедра ФСП)

Рабочая программа составлена Ершовым А. А., кандидатом философских наук на основании государственных образовательных стандартов по общественно-гуманитарным дисциплинам и обсуждена на заседании кафедры ФСП от 22.05.2014 г., протокол №8.

1. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины:

1.2. Задачи изучения дисциплины:

познакомить с методологией научного познания, выработать умение философского анализа всей совокупности проблем общества и человека. Представить науку и её генезис, как особый способ освоения мира и как особый способ познавательной деятельности, в рамках которой формируются различные методы и формы научного познания; выработать у магистрантов навыки самостоятельной работы с предметом науки и научной литературой.

1.3. Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), к которым магистрантам необходимо обратиться для изучения «Философские проблемы науки и техники»:

1. Всемирная история. Разделы: а) наука Древнего мира; б) наука Средних веков; в) наука Нового времени; г) наука Новейшего времени.

2. Культурология. Раздел: наука как культурный феномен.

3. Философия. Разделы: а) гносеология; б) формы общественного сознания (наука); в) методы и формы научного познания.

4. История техники и естественных наук.

5. История философии.

2. Содержание дисциплины

Распределение дисциплины по семестрам в соответствии с учебным планом специальности.

Направления подготовки	Семестр	Название предмета	ЗЕ	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Индивид. работа	Реферат	Контрольная работа	Экзамен	Зачёт
НГД		Философия и методология науки	3	108	4	24	79	1	+		+	
СТ		Философские проблемы науки	3	108	4	24	79	1	+		+	
ТМО		Философия науки и техники	2	72	4	24	43	1				+
ТЛП		Философские проблемы науки и техники	3	108	4	24	79	1	+			+
ТБ		Философские проблемы науки и техники	2	72	4	24	42	2	+			+
М		Философия науки	3	108	2	24	81	1		+	+	
М		Этика делового общения	2	72	2	20	49	1				+
ЭТ		Философия технических наук	2	72	4	24	43	1				+
ЭТ		История и методология науки	2	72	4	26	40	2				+

Примечание.

Общий объём самостоятельной работы магистранта (включая все аудиторские занятия) по всем дисциплинам специальности не должен превышать 21-24 часа в неделю.

2.1.1. Наименование тем, их содержание, объём в часах лекционных занятий (по семестрам)

Номер темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Лекции
1	Предметная сфера философии и методологии науки	Предмет и объект науки. Принципы репродуктивной и творческой деятельности. Первые формы преднаучного знания.	2
2	Генезис науки и проблема её периодизации	Основные стратегии научного знания. Эволюция науки в гражданской истории.	2
	ИТОГО		4

2.1.2. Наименование тем (вопросов), целиком выделенных для самостоятельной проработки студентами

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объём в часах	Литература
1	Предпосылки становления преднаучного знания	Становление несистематизированного знания в Египте, Междуречье и Древней Греции.	10,5	Лурье С. Я. Очерки по истории античной науки. М.-Л. 1947. Чанышев А. Н. Курс лекций по древней философии. – М., 1981
2	Методологические принципы систематизации знания в Античном мире и Средневековье.	Принцип умозрительного наблюдения. Физическое моделирование. Принцип классификации знания. Принцип спонтанного эксперимента.	10,5	Тарнас Р. История западного мышления. – М., 1995.
3	Творческий процесс как проявление индивидуальности	Аналитическое чтение книги Э. Боно «Рождение новой идеи»	9,8	Белл Э.Т. Творцы математики. – М., 1979.
4	Логика развития научного знания	Аналитическое чтение книг К. Поппера «Логика и рост научного знания» и Т. Куна «Структура научных революций»	10	Поппер К. Логика и рост научного знания. – М., 1983.
5	Когнитивная психология	Роль и значение психических процессов для научного творчества	9,8	Кликс Ф. Пробуждающее мышление. – М., 1983.
6	Логика научного творчества	Логические методы в научном творчестве: индукция, дедукция, анализ, синтез, сравнение. Методы установления причинной связи явлений Милля.	9,8	Сорокин Б. Ф. Философия и психология творчества. http://shmu.finec.jrg/parts/lection/
7	Интуиция в научном творчестве	Интуиция как момент связи чувственного и рационального в познании. Этапы интуитивного процесса.	9,8	Ирина В. Р., Новиков А. А. В мире научной интуиции. – М., 1978.
8	Социальные аспекты науки	Нормы и ценности науки. Этика науки и ответственность учёного.	9	Канке В. А. Философия. – М., 2000. Глава 2.5, с. 266.
	ИТОГО		79	

Примечание.

В графе «Литература» приводятся номера учебников, учебных и методических пособий, согласно разделов 3.1 и 3.2.3 с указанием глав, параграфов, страниц и номеров упражнений.

2.1.2. Практические и семинарские занятия, их содержание и объём в часах (по семестрам)

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров).	Объём в часах
1	Методология в истории науки	Наука и общество. Модели исторических реконструкций науки. Теория развития науки.	2
2	Наука и методы традиционного (древнего) Востока	Основные черты китайской модели мира. Психологические и медицинские знания Китая и Индии.	4
3	Наука и методы Древней Греции и Рима	Картины мира и научное созерцание онтоса. Научные школы Греции. Александрия как центр эллинской науки.	4
4	Средневековая наука и схоластика.	Роль герметических наук Средневековья в становлении современной науки. Особенности научных представлений о природе.	4
5	Наука и методы Нового времени.	Поворот мировоззрения в начале Нового времени. Становление экспериментального естествознания. Научная революция 17 века.	4
6	Наука Новейшего времени	Особенности современной научной картины мира. Синергетическое видение мира. Характеристика неклассической и постнеклассической науки.	4
7	Проблемы связи естественно-научного и гуманитарного знания.	Сближение научных идеалов естествоиспытателей и гуманитариев. Классический и неклассический варианты научного знания.	2
	ИТОГО		24

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Основы философии науки / под ред. С. А. Лебедева. – М. : Академический проект, 2010.
2. Микешина, Л. А. Философия науки : учеб. пособие / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-традиция, 2005.
3. Голубинцев, В. О. Философия науки / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко. – Ростов н/Д : Феникс, 2007.
4. Канке, В. А. Общая философия науки : учеб. / В. А. Канке. – М. : Омега-Л, 2009.

б) дополнительная литература:

5. Гайденоко, П. П. Научная рациональность и философский разум / П. П. Гайденоко. – М. : Прогресс-Традиция, 2003.
6. Глузман, С. А. Наука и философия: жизнь в искривлённом пространстве / С. А. Глузман. – СПб. : Алетейя, 2010.
7. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М. : АСТ, 2003.
8. Основы философии науки / под ред. проф. С. А. Лебедева. – М. : Академический Проект, 2005.
9. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Эксмо, 2004.
10. Сачков, Ю. В. Научный метод: вопросы и развитие / Ю. В. Сачков. – М. : ИЦ Академия, 2003.
11. Ушаков, Е. В. Введение в философию и методологию науки : учеб. / Е. В. Ушаков. – М. : Экзамен, 2005.
12. Жуков, В. Н. Зачем нужна философия в вузе? / В. Н. Жуков // Almatmater : Вестник высшей школы. – 2011. – №5. – С. 18-21.
13. Порус, В. Н. Рациональность. Наука. Культура / В. Н. Порус. – М. : Ун-т РАО, 2002.
14. Томпсон, М. Философия науки / М. Томпсон. – М. : Гранд, 2003.
15. Философия науки / под ред. А. И. Липкина. – М. : ЭКСМО, 2007.

в) словари и справочники:

1. Канке, В. А. Философия науки. Краткий энциклопедический словарь / В. А. Канке. – М. : Омега-Л, 2008.
2. Современный философский словарь. – СПб., 2006. – 830 с.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет- ресурсы:

1. Сайт Института философии РАН: <http://iph.ras.ru/>
2. Философский портал: <http://www.philosophy.ru/>
3. Сайт кафедры истории философии СПбГУ:
<http://history.philosophy.pu.ru/forum/index.php?dlcategory=1>
4. Библиотека философии и религии: <http://filosofia.ru/>
5. Журнал аналитической философии:
<http://www.philosophy.ru/analytica/rus/index.htm>
6. Электронный альманах «Антропология. Философия человека»:
<http://www.antropolog.ru/>

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предметная сфера философии и методологии науки (лекция)

Предмет истории и методологии науки. Многообразие методологических концепций и проблем. Основные проблемы истории науки.

Специфика и взаимосвязь основных аспектов изучения науки: история науки, логика науки, психология науки, философия науки.

Статус и проблемы истории науки. Методологические основания истории науки.

О многообразии форм знания. Научное и вненаучное знание. Научное знание как система, его особенности и структура. Системность феномена науки. Специфика понятийного аппарата. Теоретическое и эмпирическое, фундаментальное и прикладное в науке. Типология оснований науки. Научная теория как компонент науки. Влияние философских концепций на развитие науки.

Исторические формы научной картины мира. Проблема классификации наук.

Тема 2. Генезис науки и проблема её периодизации (лекция)

Проблема начала науки. Источник наук. Внешнее начало – формирование структуры научного сознания из донаучного сознания. Внутреннее начало – становление методов науки в отличие от её преднаучной истории. Гносеологический эталон науки: основные его характеристики. Рождение науки как обобщение опыта практической и познавательной деятельности и как знания особого вида. Отличие научного знания от мифического и религиозного. Связь науки и «технэ», науки и философии. Особенности отношения человека к миру, его космический характер. Формирование преднауки.

Наука и искусство. Религиозное восприятие мира и его изменение под влиянием науки. Социальный статус науки и динамика изменения взаимоотношения науки и религии. Наука и образование. Мировоззренческие аспекты науки. Наука как производительная сила, Гуманистические горизонты науки. Наука и нравственность. Аксиологический статус науки. Личность в науке. Историческая роль философии в науке. Необходимость связи науки и философии в 21 веке.

Тема 3. Наука Древнего Востока и греко-римской античности

Социальные и гносеологические особенности функционирования древневосточной культуры (Месопотамии, Египта, Китая и Индии) и её реальные воз-

возможности генерировать науку: прикладной характер и практические цели математического, астрономического, медицинского знания.

Древняя Греция как место зарождения европейской науки. Социальная и гносеологическая структуры античности и их роль в формировании науки. Влияние восточных мифов и знаний древних восточных цивилизаций на греческую культуру, философию и нарождающуюся науку.

Борьба с антропоморфизмом и оформление программы архэ – поиск естественной монистической основы природы. Античная логика и античная математика: историческое, культурное и научное значение. Аристотель, Архимед – первый представитель математической физики. Тит Лукреций Кар: «О природе вещей», Птолемей: «Великое математическое построение».

Тема 4. Наука в эпоху Средневековья

Система средневекового мирозерцания и его элементы: универсализм, символизм, иерархизм, телеологизм. Алхимия, астрология, магия: особенности восприятия природных объектов. Адаптация античной рациональности к телеологии в творчестве Ф. Аквинского. Логика диспутов и дискуссий средневековых теологов. «Опытная наука» Роджера Бэкона.

Рационализм Восточных перипатетиков. Причины и условия развития научного познания в культурах Центральной Азии, ближнего и Среднего Востока в эпоху средневековья. Развитие математического знания, алгебры, медицины, логики и других наук (аль-Хорезми, аль-Фараби, Ибн Сина, аль-Кинди и др.).

Авиценна: его естественно-научные воззрения в «Книге исцеления».

Социологическое наследие восточных перипатетиков.

Тема 5. Формирование классической науки

Крушение антично-средневековой космофизии. Представления и подходы, составляющие основу естественнонаучной идеологии, ориентировавшей на получение знания: натурализм, комбинаторность, квантитативизм, причинно-следственный автоматизм, аналитизм, геометризм.

Соединение абстрактно-теоретической (умозрительно-натурфилософской) традиции с ремесленно-технической. Предпосылки возникновения экспериментального метода и математического описания природы (Г. Галилей, Р. Декарт). Социокультурные предпосылки возникновения экспериментальной (опытной) науки: социализация и институализация науки.

Особенности становления естествознания. Роль естествоиспытателя в Новое время. Влияние научной мысли на философию (Р. Декарт, Г. Лейбниц, И. Кант).

Тема 6. Сциентизм в концепциях философии науки

Становление философии науки в качестве относительно самостоятельной области исследования. Факторы, способствовавшие становлению философии науки. Позитивистская концепция соотношения философии и науки. Первый позитивизм. Концепция научного познания О. Конта, Г. Спенсера, Дж. С. Милля. Позитивистский подход к проблеме систематизации знания и классификации наук.

Эмпириокритицизм (второй позитивизм. Р. Авенариус, Э. Мах). Проблема обоснования фундаментальных понятий и принципов науки. Критика эмпириокритицизма и проблема преодоления наивно-реалистической гносеологии.

Неопозитивизм (третий позитивизм). Становление неопозитивистской методологии. Логический атоанизм. Неопозитивистские концепции эмпирического и теоретического. Принцип верификации.

Критический рационализм К. Поппера. Концепция исследовательских программ И. Лакатоса. Концепция исторической динамики науки Т. Куна. «Анархистская» эпистемология П. Фейерабенда. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки. Социология науки. Герменевтическая методология гуманитарных наук. Проблема интернализма и экстернализма. Вклад в развитие философии науки российских философов.

Тема 7. Структура научного познания

Эмпирический и теоретический уровни научного познания, их диалектика. Эмпиризм и схоластическое теоретизирование. Особенности эмпирического исследования. Специфика теоретического познания и его формы. Структура и функции научной теории. Закон как ключевой её элемент. Единство эмпирического и теоретического, теории и практики. Проблема материализации теории. Основания науки и их структура. Идеалы и нормы исследования. Научная картина мира, её исторические формы и функции.

Динамика научного знания: модели роста. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Становление развитой научной теории. Языковой каркас. Интерпретация. Идеализация. От идеализации к теоретизации. Ассимиляция знания. Проблемные ситуации в науке. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Тема 8. Общие закономерности развития науки и методология научного исследования

Преемственность в развитии научных знаний. Единство количественных и качественных изменений в развитии науки. Дифференциация и интеграция наук. Взаимодействие наук и методов. Углубление и расширение процессов математизации и компьютеризации.

Ускорение развития науки. Понятие метода и методологии. Классификация методов научного познания. Методы эмпирического познания: наблюдение, эксперимент, измерение и описание. Роль приборов в современном научном познании.

Методы теоретического познания: формализация и математизация, мысленный эксперимент и теоретическое моделирование. Роль моделей в познании и их классификация.

Общелогические методы и приёмы исследования. Понимание и объяснение.

Дисциплинарная модель науки. Основные структурные единицы научного знания. Эмпирический и теоретический уровень научного знания. Виды научных теорий. Основные функции научной теории: описание, объяснение, предсказание. Многообразие научных методов и их классификация. Методы конкретных наук. Логическая схема проверки научной теории.

Философские проблемы физики, химии, астрономии и космологии, математики, информатики, биологии и экологии, географии.

Философские проблемы политических и экономических наук, психологии, филологии, литературоведения и лингвистики, истории, педагогических наук.

Тема 9. Научные революции и смена типов научной рациональности

Феномен научных революций. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Проблема научных традиций, их многообразие. Сущность научных революций, структура научных революций. Научные революции как перестройка оснований науки. Типология научных революций, Концепция научной революции. Факторы революционных преобразований в науке.

Научные революции и парадигмы. Парадигма и структура научного сообщества.

Понятие и специфика научной рациональности. Существенные признаки научной рациональности: прогрессизм (усложнённость); истинность (объективность, достоверность); критицизм; логическая организованность (доказательность); опытная обоснованность (оправданность).

Открытие рациональности в философии античности.

Первая научная революция и формирование научного типа рациональности.

Вторая научная революция и изменения в типе рациональности.

Третья научная революция и формирование нового типа рациональности.

Четвёртая научная революция: тенденции возвращения к античной рациональности.

Тема 10. Особенности современного этапа развития науки

Возникновение дисциплинарно организованной науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук. Социальное и историческое знание. Превращение научной деятельности в особую профессию.

Главные характеристики современной постнеклассической науки и её отличие от классической. Общие черты современной науки: расширение содержания, новая ступень точных методов и точных теорий, новые черты отношения к другим областям человеческой деятельности, изменение отношения к технике, новые модели образования. Освоение саморазвивающихся синергетических систем и новые стратегии научного поиска.

Междисциплинарность и принципы синергетики. Роль нелинейной динамики в развитии современных представлений о развивающихся системах. Ценности в исследовательской деятельности. Этнос науки. Этические аспекты науки в XXI столетии и гуманитарный контроль в науке. Экологическая этика и наука. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих ориентаций техногенной цивилизации.

Сциентизм и антисциентизм. Роль науки в преодолении современных глобальных проблем.

Тема 11. Естественные и технические науки в структуре современного научного знания

Естествознание как подсистема науки. Естественные науки и культура. Естествознание и развитие техники. Естествознание и социальная жизнь общества. Естествознание и научная картина мира. Динамика развития естествознания. Основания естественнонаучного познания. Эмпирический и теоретический уровни естествознания. Принципы формирования естественнонаучной теории.

Основные принципы классического и неклассического естествознания. Принцип физического знания. Принцип химического знания. Принцип биологического знания.

Классификация естественных наук. Физика как фундамент естествознания. Физика и синтез естественнонаучного и гуманитарного знания. Роль синергетики в этом синтезе. Биология и формирование современной эволюционной картины мира. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму.

Математика и естествознание. Математика как язык науки. Математические методы формирования научного знания.

Космос и глобальные проблемы техногенной цивилизации. Астрономия и перспективы космического будущего человечества. Космизм и антикосмизм: современные дискуссии.

Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам, и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание.

Концепция информационного общества. Происхождение информационных обществ. Синергетический подход к проблемам социальной информатики. Сетевое общество и задачи социальной информатики. Проблема личности в информационном обществе.

Понятие киберпространства. Интернет и его философское значение. Интернет как инструмент новых социальных технологий. Интернет как информационно-коммуникативная среда XXI века и как глобальная среда непрерывного образования. Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая. Проблема реальности в информатике.

Тема 12. Социально-гуманитарные науки: становление, особенности, методология

Понятие социального познания. Роль философии в формировании научных знаний об обществе, культуре, истории и человеке. Донаучные, научные, паранаучные, лженаучные и антинаучные формы знания об обществе, культуре, истории и человеке.

Формирование научных дисциплин социально-гуманитарного цикла: эмпирические сведения и историко-логические реконструкции. Социокультурная обусловленность дисциплинарной структуры научного знания: социология, экономика, политология, наука о культуре как отражение в познании относительной самостоятельности отдельных сфер общества.

Методология социальных наук и «понимающая социология» М. Вебера. Специфика социального познания и его метод. Категория «идеальный тип». Объективность и постулат «свободы от оценки». «Понимающая социология».

Особенности современного социального познания. Специфика методов социально-гуманитарных наук. О новой парадигме социальной методологии.

ЗАЧЁТНЫЕ (ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ) ВОПРОСЫ

История науки

- 1) Предпосылки становления преднаучного знания.
- 2) Методологические принципы систематизации знания в Античном мире и Средневековье.
- 3) Естественнонаучные знания и технические достижения древних цивилизаций.
- 4) Роль древних ремёсел в получении естественнонаучных знаний.
- 5) Наука и методы традиционного (древнего) Востока.
- 6) Особенности социокультурных условий развития китайской науки.
- 7) Предпосылки возникновения греческой науки.
- 8) Научные достижения древней Греции.
- 9) Роль Александрии в формировании науки Средиземноморья.
- 10) Создание первой теории планетарного движения.
- 11) Средневековая наука и схоластика.
- 12) «Семь свободных искусств» как основа европейского средневекового образования.
- 13) Ассимиляция знаний древних цивилизаций арабской культурой и цивилизациями.
- 14) Влияние средневекового ремесленного производства на формирование науки и техники.
- 15) Значение наборного шрифта Гутенберга для развития образования.
- 16) Значение географических открытий для систематизации научного знания.
- 17) Значение научной революции Коперника.
- 18) Подчинение природы – главная задача науки Нового времени.
- 19) Значение «Энциклопедии или Толкового словаря наук, искусств и ремёсел».
- 20) Промышленная революция 18 века.
- 39) Основы математического анализа и создание неевклидовой геометрии.
- 40) Идеальная тепловая машина Карно и концепция энтропии Клаузиуса.
- 41) Технические изобретения 19 века.
- 42) Волновая и квантовая механика.

Методология науки

- 1) Натурфилософское созерцание древнегреческих мыслителей.
- 2) Диалектический метод поиска истины Сократа.
- 3) Метод классификации Аристотеля.
- 4) Схоластика как метод средневекового рационализма.
- 6) Метод проб и ошибок средневековой алхимии.
- 7) Методология науки Френсиса Бэкона.

- 8) «Рассуждение о методе» Рене Декарта.
- 9) Экспериментальный метод и его роль в развитии естествознания.
- 10) Системный метод познания в науке и требования системного метода.
- 11) Гипотеза как метод научного исследования.
- 12) Дифференциация и интеграция научного знания.

ТЕСТЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

1. Назовите один из основных принципов неопозитивизма:
 - а) развития;
 - б) соответствия;
 - в) верификации;
 - г) релятивизма;
 - д) всестороннего рассмотрения.
2. Назовите способ философствования, основой которого является истолкование, понимание текстов:
 - а) феноменология;
 - б) герменевтика;
 - в) структурализм;
 - г) аналитическая философия;
 - д) логический позитивизм.
3. Идеальность образа состоит в том, что он:
 - а) не сводится к определённым внешним объектам;
 - б) не сводится к материальным физиологическим процессам в мозгу;
 - в) имеет самостоятельное физическое существование;
 - г) является естественной функцией мозга;
 - д) сводится к физическим реакциям организма.
4. Философская категория, обозначающая протяжённость материальных объектов, их расположение относительно друг друга и величину, называется _____.
5. Философская категория, выражающая длительность существования материальных объектов, определённую последовательность событий, называется _____.
6. Расположите в хронологической последовательности появление следующих оснований научной картины мира:
 - а) понимание статистического характера физических закономерностей;

- б) механика атомов;
- в) механика сил.

7. Назовите общую теорию развития:

- а) эволюционизм;
- б) диалектика;
- г) метафизика;
- д) логика;
- е) релятивизм.

8. К диалектической концепции развития относятся законы:

- а) единства и борьбы противоположностей;
- б) сохранения массы и энергии;
- в) взаимоперехода количественных и качественных изменений;
- г) противоречия;
- д) всемирного тяготения;
- е) достаточного основания;
- ж) исключённого третьего;
- з) отрицания отрицания.

9. Как называется область современного научного знания, изучающая явления самоорганизации?

- а) Кибернетика;
- б) Синергетика;
- в) Диалектика;
- г) Дианетика;
- д) Постмодерн.

10. Всеобщий и объективный характер причинности утверждает:

- а) фатализм;
- б) волюнтаризм;
- в) детерминизм;
- г) индетерминизм;
- д) иррационализм;
- е) рационализм.

11. Устойчивость осуществления случайных возможностей примассовых явлениях описывается закономерностями:

- а) динамическими;
- б) диалектическими;

- в) статистическими;
- г) механическими;
- д) физическими;
- е) детерминистическими.

12. Согласно рационализму, единственным источником нового знания является _____.

13. Установите соответствие между философскими концепциями и определениями истины:

Концепция соответствия	Истина – полезное знание
Когерентная концепция	Истина – знание, соответствующее действительности
Прагматическая концепция	Истина – знание, с которым согласны все
Концепция конвенционализма	Истина – логически непротиворечивое знание

14. Установите соответствие между философскими направлениями и присущими им утверждениями об истине:

Догматизм	В каждой относительной истине есть элементы истины абсолютной
Релятивизм	Каждая истина абсолютна
Диалектический материализм	Все наши знания относительны, в них нет ничего абсолютного

15. Знание, содержание которого не зависит ни от человека, ни от человечества, называется _____ истиной.

16. Полное, исчерпывающее знание о предмете называется _____ истиной.

17. Установите соответствие между философскими направлениями и тем, что они выдвигают в качестве критерия истины:

Рационализм	Коллективно организованный опыт людей
Сенсуализм	Выгода, польза
Диалектический материализм	Чувства
Прагматизм	Практика
Эмпириокритицизм	Ясность, очевидность

18. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

Анализ	обобщённое понятие о мыслимых объектах
Индукция	умозаключение от общего к частному
Абстрагирование	мысленное расчленение предметов на составляющие их элементы
Синтез	умозаключение от частного к общему
Дедукция	мысленное объединение элементов в единое целое

19. Расположите перечисленные формы научного познания в соответствии с последовательностью, которая имеет место в реальном процессе научного познания:

- теория;
- факты;
- проблема;
- гипотезы.

20. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

техника	совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояний, свойств, формы материалов, применяемых в производстве вещей
технология	совокупность моральных норм, нравственных и ценностных принципов, принятых учёными и инженерами
артефакт	система искусственных органов деятельности человека и общества
техноэтика	искусственно созданные объекты

ТЕСТЫ ОЦЕНОЧНОГО КОНТРОЛЯ

1. Первоначально наука возникла в:

- а) Древнем Египте;
- б) Древней Месопотамии;
- в) Древней Греции;
- г) Древней Индии.

2. Что породило древнегреческую науку?

- а) Орудийно-трудовая деятельность;
- б) Потребность в решении инженерных проблем;
- в) Неэффективность рабского труда;
- г) Потребность в абстрагировании.

3. Истина для древнего грека:
- а) продукт авторитета жреца;
 - б) результат практики;
 - в) продукт рационального доказательства;
 - г) мнение большинства.
4. Применяли ли древние греки математику в физике?
- а) Да;
 - б) Нет;
 - в) Нет, потому что её тогда не было;
 - г) Да, в меру возможности.
5. Как следует назвать научную программу Аристотеля?
- а) Атомистикой;
 - б) Математической;
 - в) Перипатетической;
 - г) Континуалистской (от лат. *continuum* – континуум, непрерывное).
6. По мнению историков науки, сколько в Древней Греции существовало научных программ?
- а) 4;
 - б) 3;
 - в) 2;
 - г) ни одной.
7. В чём видели предназначение науки древние греки?
- а) В совершенствовании производства;
 - б) В приумножении силы государства;
 - в) В созерцании истины;
 - г) В следовании своему долгу.
8. В чём выражался символизм средневековой науки?
- а) В теоцентризме;
 - б) В приверженности к магии;
 - в) В библейском «Вначале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог»;
 - г) В провиденциализме.
9. Выделите принципы средневекового мировосприятия:
- а) всемогущество Бога;
 - б) незыблемость естественного хода природных процессов;
 - в) самодостаточность природы;
 - г) природа создана ради человека.

10. Современная наука как целостный феномен возникает в:
- а) V-IV в. до н. э.;
 - б) V в. н. э.;
 - в) XVI-XVII вв.;
 - г) XVIII-XIX вв.
11. Наука как социальный институт оформляется:
- а) с созданием Академии Платона;
 - б) с возникновением Ликейя Аристотеля;
 - в) со второй половины XVII века;
 - г) с начала XX века.
12. Назовите черты классической науки:
- а) мир как совокупность неделимых частиц, перемещающихся в абсолютном пространстве и времени;
 - б) мир, развивающийся по законам механики;
 - в) мир, развивающийся по законам диалектики;
 - г) мир, развивающийся на основе статистических закономерностей.
13. Назовите время возникновения постнеклассической науки:
- а) конец XIX века;
 - б) первая половина XX века;
 - в) вторая половина XX века;
 - г) начало XXI века.
14. К эмпирическим методам научного познания относятся:
- а) наблюдение;
 - б) анализ;
 - в) моделирование;
 - г) индукция;
 - д) абстрагирование;
 - е) эксперимент.
15. К теоретическим методам научного познания относятся:
- а) дедукция;
 - б) моделирование;
 - в) абстрагирование;
 - г) формализация.
16. Какое из утверждений является верным?
- а) Научные теории выводятся из эмпирического опыта;
 - б) Научные теории не выводятся из научного опыта.

17. Принцип фальсификации ввёл в научный оборот:

- а) Шлик;
- б) Витгенштейн;
- в) Поппер;
- г) Кун.

18. Идея революционного развития науки принадлежит:

- а) Марксу;
- б) Попперу;
- в) Куну;
- г) Лакатосу.

ГЛОССАРИЙ

АГНОСТИЦИЗМ – философское учение, утверждающее принципиальную непознаваемость мира.

АЛХИМИЯ – общее название существующих в различных культурах систем изменения как физических предметов (в первую очередь металлов) или человеческого организма, так и духовного.

АПРИОРНОЕ ЗНАНИЕ – знание, полученное до опыта и независимо от него (знание априори, априорное знание), т. е. знание, как бы заранее известное.

АПОСТЕРИОРНОЕ ЗНАНИЕ – знание, полученное из опыта.

БИОЛОГИЯ – система наук, объектами изучения которой являются живые существа и их взаимодействие с окружающей средой.

БИФУРКАЦИЯ – всевозможные качественные перестройки или метаморфозы различных объектов при изменении параметров, от которых они зависят.

ГЕРМЕНЕВТИКА – 1) искусство понимания как постижения смыслов и значения знаков; 2) теория и общие правила интерпретации текстов; 3) философское учение об онтологии понимания и эпистемологии интерпретации гуманитарных наук.

ГНОСЕОЛОГИЯ – 1) учение о всеобщих механизмах и закономерностях познавательной деятельности как таковой; 2) философская дисциплина, предметом исследования которой является одна форма познания – научное познание.

ДЕМАРКАЦИЯ – определение границ явления.

ДЕТЕРМИНИЗМ – философское учение об активной закономерной взаимосвязи и взаимообусловленности материального и духовного мира, в основе которого лежит положение о существовании причинности явлений.

ЗНАНИЕ – результат процесса познания, истинность которого проверяется в ходе практики; отражение действительности в сознание человека в виде восприятий, представлений, понятий, суждений и теорий.

ИДЕАЛ – высшая ценность, наилучшее, завершённое состояние того или иного явления.

ИНДУКЦИЯ – процесс логического вывода на основании перехода от частных положений к общим.

ИНТЕРНАЛИЗМ – направление в историографии и теории развития науки, согласно которому главную движущую силу развития науки составляют имманентно присущие ей внутренние цели, средства и закономерности; научное знание должно рассматриваться как саморазвивающаяся система, содержание которой не зависит от социокультурных условий её бытия, от степени развитости социума и характера различных его подсистем (экономики, техники,

политики, философии и др.). Наиболее видные представители интернализма – А. Койре, Р. Холл, П. Росси, Г. Герлак, К. Поппер и др.

ИНТУИЦИЯ – форма внерационального познания, основанная на способности непосредственного постижения сущности истины без опоры на логические обоснования и доказательства.

ИСТИНА – правильное, адекватное отображение предметов и явлений действительности познающим субъектом, воспроизводящее их так, как они существуют вне и независимо от сознания; объективное содержание эмпирического опыта и теоретического познания; адекватное отображение в сознании воспринимающего того, что существует объективно, соответствие его знания действительности.

КОНВЕНЦИОНАЛИЗМ – направление в философии науки, согласно которому в основе научных теорий лежат произвольные соглашения (конвенции) и их выбор регулируется соображениями удобства, простоты, полезности и так далее – критериями, не связанными с понятиями самой теории.

МЕТОДОЛОГИЯ – область знания, прежде всего философского, в котором изучаются средства, предпосылки и основные принципы организации познавательной и практической деятельности, общая теория метода.

НАУКА – духовная деятельность людей, направленная на производство новых знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов, которые одновременно являются разновидностью социального творчества сообщества учёных, представляет собой определённую систему отношений между ними, регулируемую социальными нормами и ценностями, изменяющимися на всём протяжении развития науки в соответствии с особенностями её статуса в жизни общества.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС – представляет собой особую форму прогресса, связанную с качественно новым взаимоотношением науки, техники и технологии. Чертами, отличающими научно-технический прогресс от других форм прогресса, являются: 1) опережающее развитие фундаментальных научных исследований и фундаментальных наук; 2) ускорение процесса реализации научных открытий через систему прикладных наук в технических устройствах, приспособлениях и технологических процессах; 3) невозможность создания наиболее высокопродуктивных технологий на чисто эмпирической основе без применения науки; 4) увеличение капиталоемкости и наукоёмкости технических и технологических систем и соответствующее уменьшение ресурсов и трудоёмкости на единицу продукции. В 1970-е гг. научно-технический прогресс вступает в стадию научно-технологического прогресса.

ПАРАДИГМА – 1) понятие античной и средневековой философии, характеризующее сферу вечных идей как первообраз, образец, в соответствии с которым бог-демиург создаёт мир сущего; 2) в современной философии науки – система теоретических, методологических и аксиологических установок, принятых в качестве образца решения научных задач и разделяемых всеми членами научного сообщества.

ПОЗИТИВИЗМ – течение в философии, идущее от О. Конта, настаивавшего, что научное знание – единственно достоверное, а метафизику и теологию следует отбросить.

ПОСТПОЗИТИВИЗМ – направление в западной философии и методологии науки, пришедшее в 60-70 гг. XX в. на смену логическому позитивизму. Лидерами постпозитивизма явились К. Поппер, И. Лакатас, Т. Кун, М. Полани, Ст. Тулмин, П. Фейерабенд и др.

ПРАГМАТИЗМ – направление в теории познания и философии науки (Ч. Пирс, Дж. Дьюи и др.), согласно которому всё человеческое знание имеет, прежде всего, адаптационно-практическую природу и социальную направленность – приносить пользу людям в их взаимодействии с природой и между собой.

РАЗУМ – это способность субъекта познания творчески оперировать абстракциями и сознательно исследовать их природу в форме саморефлексии. Разум – высший уровень мышления. Только на этом уровне мышление может постичь сущность вещей, их законы и противоречия и выразить их в логике понятий.

РАЦИОНАЛИЗМ (от лат. разумный) – философское направление, сформировавшееся в Западной Европе в XVII-XVIII вв. и признающее разум основой познания.

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ – термин, в самом широком смысле означающий разумность, осмысленность, противоположность иррациональности. В более специальном смысле – характеристика знания с точки зрения его соответствия некоторым принципам мышления.

СИНТЕЗ – общелогический метод изучения объекта в целостности.

СИСТЕМА – совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определённую целостность, единство.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД – это направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит рассмотрение объектов как системы. Исследование систем начинается в 40-50-х гг. XX в. на основе концепции «общей теории систем» австрийского биолога Л. Фон Берталанфи.

ЭВРИСТИЧНОСТЬ – способ решения задачи, размышления, использующий не столько логический, сколько творческий и даже интуитивный подход.

ЭКСТЕРНАЛИЗМ – направление в философии и историографии науки, представители которого (О. Шпенглер, Б. Гессен, Дж. Бернал, Ст. Тулмин, Д. Гачев, Л. Н. Косарева и др.) считают, что наука и как система знания, и как социальный институт является органической частью социокультуры и поэтому испытывает с её стороны существенное влияние, как от целого, так и от различных входящих в социокультуру подсистем (экономика, техника, политика, духовная культура).

ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ – название второго этапа позитивизма (конец XIX – начало XX вв.), связанного с современной ему революцией в физике. Основовположники – Э. Мах, Р. Авенариус. Если позитивизм первого этапа (XIX в.) ссылался на опыт как источник позитивного знания, то эмпириокритицизм подверг критическому анализу само содержание опыта: в наблюдении или эксперименте предметы объективной реальности не даны непосредственно. Учёный имеет дело с показаниями приборов, данными органов чувств, математической и другой символикой. Абсолютизируя этот момент, представители эмпириокритицизма считали единственной реальностью ощущения субъекта.

Учебное издание

Ершов Александр Александрович

Философские проблемы науки и техники

Учебное пособие

Редактор А. Ю. Васина

Технический редактор Л. П. Коровкина

План 2014 г., позиция 144. Подписано в печать 30.06.2015 г.

Компьютерный набор. Гарнитура Times New Roman.

Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 4,5. Уч.-изд. л. 4,1. Тираж 120 экз. Заказ №297.

Ухтинский государственный технический университет.

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13.

Типография УГТУ.

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Октябрьская, д. 13.