

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

И.М. Лаврухина

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ В КОНСПЕКТИВНОМ ИЗЛОЖЕНИИ

для аспирантов и соискателей при подготовке
к кандидатскому минимуму
по истории и философии науки

Учебное пособие

Зерноград – 2016

ББК 87:60.024.1 (075.8)

Печатается по решению методического совета по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Азово-Черноморского инженерного института – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет» в г. Зернограде

Рецензенты:

докт. филос. наук, профессор кафедры истории и философии
ФГБОУ ВО Донской ГАУ *Поломошнов А.Ф.*,
докт. филос. наук, профессор кафедры истории, философии и политологии
Азово-Черноморского института ФГБОУ ВО Донской ГАУ *Зуева Т.М.*

Лаврухина, И.М. История и философия науки в конспективном изложении для аспирантов и соискателей при подготовке к кандидатскому минимуму по истории и философии науки: учебное пособие / И.М. Лаврухина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016. – 130 с.

Учебное пособие конспективно освещает ключевые проблемы становления и развития научного знания, которые в совокупности отражают содержание раздела по истории и философии науки. Пособие адресовано аспирантам и соискателям и может быть использовано ими при подготовке к сдаче кандидатского минимума по истории и философии науки. Может быть интересно всем, кто интересуется теоретико-познавательными проблемами, в частности, спецификой и механизмами развития науки.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры
истории, философии и политологии.
Протокол № 10 от 26.05.2016 г.

Рассмотрено и одобрено методическим советом по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Азово-Черноморского
инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 1 от 1.06.2016 г.

© Лаврухина И.М., 2016
© Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016

Содержание

| | |
|--|-----|
| Лекция 1. Наука как специфическая форма постижения мира | 4 |
| Лекция 2. Подходы к исследованию науки..... | 15 |
| Лекция 3. Сущность и специфика научного знания..... | 20 |
| Лекция 4. Возникновение науки и стадии ее развития..... | 27 |
| Лекция 5. Наука как развивающаяся система..... | 38 |
| Лекция 6. Структура эмпирического и теоретического знания..... | 49 |
| Лекция 7. Основания науки..... | 54 |
| Лекция 8. Динамика научного исследования..... | 66 |
| Лекция 9. Научные традиции. Научные революции. Типы научной рациональности..... | 72 |
| Лекция 10. Особенности современного этапа развития науки..... | 95 |
| Лекция 11. Наука как социальный институт..... | 104 |
| Литература..... | 129 |

ЛЕКЦИЯ 1. Наука как специфическая форма постижения мира

1. Исторические парадигмы в исследовании науки

2. Три аспекта бытия науки

1. Исторические парадигмы в исследовании науки

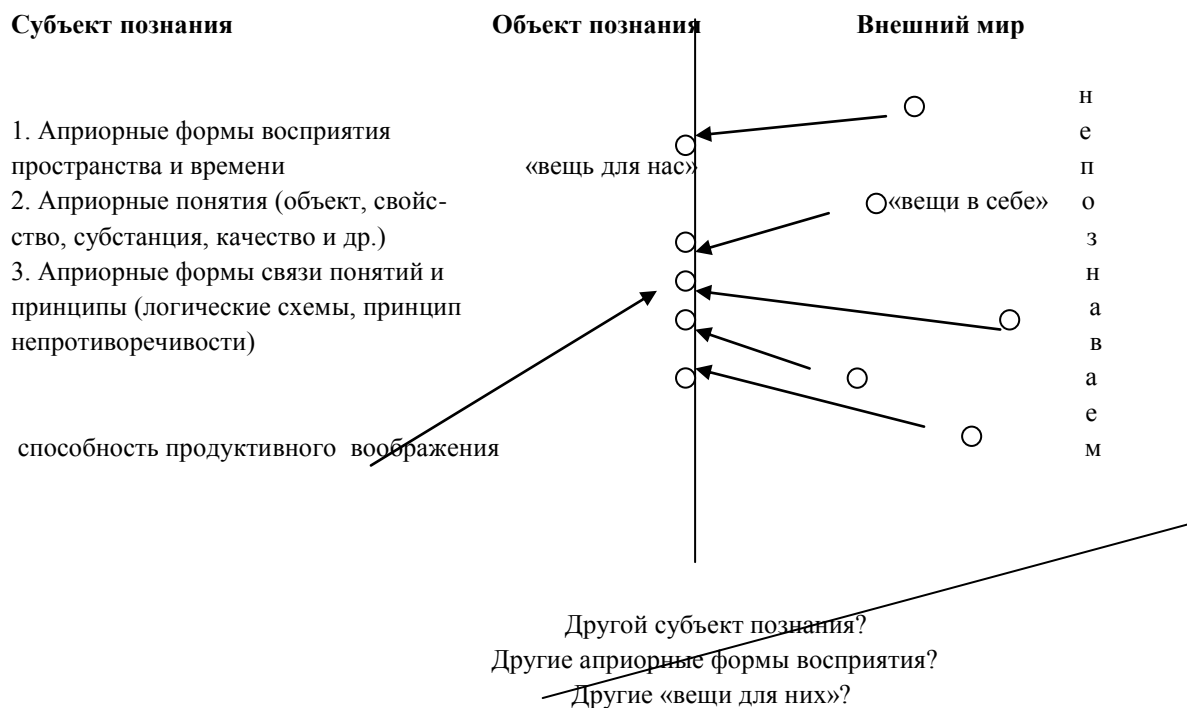
Наука как специфическая форма деятельности и особая система знаний утвердилась в культуре в 17 веке. С этого момента на науку стали обращать внимание. В философии по вопросу о сущности и возможностях науки возникли две парадигмы - два возможных способа философского осмысления такого познавательного феномена как «наука». Это позиции, связанные с именами И. Канта и О. Конта.

Под парадигмой понимают систему предпосылочных положений и знаний, на которую ориентируются ученые и которая регулирует их исследовательскую деятельность.

1). Кантовская парадигма философии науки, которая, в конечном счете, привела к **агностицизму**. Подход И. Канта состоит в определении «науки» как специфической структуры сознания со свойственными ей особенностями знания и познавательного процесса. И. Кант поставил вопрос: «Как должно быть устроено познание, чтобы могла появиться наука». И. Кант исследует структуру познавательной деятельности, которая обеспечивает общезначимые (понятные всем) результаты, хотя эта деятельность ведется различными познающими субъектами. Как возможны «сходные конечные результаты при различных исходных умах».

Предметы мира представляют собой «вещи в себе», которые, воздействуя на наше сознание, становятся объектами познания, т.е. «вещами для нас». «Вещь в себе» и «вещь для нас» - это не одно и то же. Объекты, которые мы исследуем, - это продукты нашей познавательной деятельности, а до сущности «вещей в себе» мы не доходим, что и порождает агностицизм.

Схема познания по И. Канту



2). Парадигма Огюста Конта. Он опирается на эмпирическое исследование науки как особой социокультурной реальности, имеющей специфические познавательные, коммуникативные и организационные механизмы функционирования и воспроизводства научного знания. Исследуя конкретно-исторические формы существования науки, ее дисциплинарное многообразие, данный подход имеет целью обобщение найденного своеобразия и выявление общих закономерностей и тенденций развития «науки». Таким образом, предпринята попытка создать общую модель научного знания.

Проблемы, возникающие при выработке общей модели науки:

1. Исторический плюрализм, т. е. существуют разные исторические формы науки:

- восточная преднаука (арабская арифметика или начала математики);
- греческая наука (геометрия);
- средневековая (алхимия, астрология);
- наука Нового времени (классическая);
- модернистская наука: неклассическая и постклассическая.

2. Синхронный плюрализм - дисциплинарное деление в рамках науки, существуют различные отрасли знаний:

- логико-математические дисциплины;

- естественнонаучные дисциплины;
- технические и инженерно-технологические дисциплины;
- социально-гуманитарные дисциплины.

2. Три аспекта бытия науки

С точки зрения всеобщих характеристик сознания наука может быть определена как рационально-предметная деятельность сознания, в результате которой возникает рациональное знание. Ее цель - построение мысленных моделей предметов и их оценка на основе опыта.

Рациональное знание - более широкое понятие, чем научное знание. Всякое научное знание рационально, но не всякое рациональное знание научно. Рациональное знание должно отвечать следующим требованиям: понятийно-языковая выразимость, определенность, системность, логическая обоснованность, открытость к критике и изменениям.

Логическим выражением требования определенности мышления выступают законы рациональности.

Законы рациональности:

- закон тождества («а» = «а», «а» ≠ «не-а»);
- закон противоречивости (нет «а» и «не-а» одновременно);
- закон исключения третьего (либо «а», либо «не-а»).

Научная рациональность - это усиленная рациональность.

Характеристики научной рациональности:

1. Объектная предметность, репрезентативность (эмпирическая или теоретическая). За любым понятием должен стоять или некоторый объект, или мысленно сконструированная структура, «возможная реальность».

2. Однозначность (либо «а», либо «не-а»).

3. Доказанность, обоснованность, системность.

4. Проверимость (эмпирическая, т.е. в опыте, или аналитическая, как следствие системности).

5. Способность к улучшению (новационность), т.е. знание должно предполагать свое дальнейшее развитие.

Реализация научной рациональности достигается существенно различным способом в разных типах наук (логико-математических, естественнонаучных, инженерно-технологических и социально-гуманитарных). Это зависит от предмета и познавательных средств этих наук. Поэтому можно говорить о существовании четырех основных типов научной рациональности.

Характеристики логико-математической рациональности:

1. Идеальная предметность (в качестве соотносимой с теорией предметной структуры - идеальная модель мира).
2. Конструктивная однозначность.
3. Формальная доказательность (доказательность как следствие логического вывода из уже признаваемого или доказанного истинным).
4. Аналитическая верифицируемость (проверяются логически выведенные следствия из более общего знания).

Аксиомы евклидовой геометрии – это не фундаментальные истины, принимаемые без доказательства, а логические схемы высказываний, которые при одних семантических интерпретациях могут породить истинные высказывания, при других – ложные. Следовательно, сущность математики в ее свободе, т.е. свободе аксиоматического конструирования математических теорий, построение мысленных миров без оглядки на эмпирический опыт.

Характеристики естественнонаучной рациональности:

- 1) эмпирическая предметность (с теорией соотносятся реально существующие объекты);
- 2) наблюдательно-экспериментальная однозначность (за счет потенциально-бесконечной воспроизводимости результатов наблюдения);
- 3) частичная логическая доказательность;
- 4) опытная проверяемость (подтверждаемость или фальсифицируемость).

Характеристики инженерно-технологической рациональности:

- 1) «вещная» или модельная предметность;
- 2) конструктивная системность;
- 3) эмпирическая проверяемость;
- 4) системная надежность;
- 5) практическая эффективность.

Характеристики социально-гуманитарной рациональности:

- 1) социально-ценностная предметность (понятиям соответствуют некоторые ценности);
- 2) рефлексивность (осознание ценностей);
- 3) целостность;
- 4) культурологическая обоснованность;
- 5) адаптивная полезность (применение в обществе).

Каждый тип рациональности порождает соответствующий вид знания.

В науке вообще можно выделять три основных ее аспекта (подсистем):

- 1) наука как специфический тип знания;
- 2) наука как особый вид деятельности;
- 3) наука как особый социальный институт.

I. Наука как рациональная форма познания. Главной проблемой здесь является определение тех признаков, которые являются необходимыми и достаточными для отличения научного знания от результатов других видов познания: обыденного знания, искусства, религии, философии, интуитивно-мистического опыта, личных переживаний.

Поиски критериев научности уходят в древность. Согласно Платону, наука воспроизводит объективную истину, научное знание имперсонально, не зависит от субъекта и устойчиво.

Поиски критериев научности иногда приводят к неоправданному сужению границ науки. Происходит это тогда, когда в качестве науки рассматриваются некоторые ее отрасли, например, математика или естествознание. Почему методологи науки стали ориентироваться на математику? Потому что еще с античности считалось, что знание в науке должно быть всеобщим и необходимым, т.е. все с необходимостью должны признавать правильность научных положений. Признание с необходимостью обусловлено тем, что знание обосновано, т.е. положения подаются таким образом субъекту, что он не может не признать его истинным. Это достигается за счет логических исчислений, правил дедуктивного вывода, аксиоматизации, а это все - особенности математики. Соответственно этому сформировалось мнение, что в науке столько научного, сколько выразимо с помощью математики.

Но рассмотрение математики как гносеологического идеала знания вообще снижает ценность других наук. Например, в естествознании знание не может быть полностью формализовано, поэтому в этой отрасли знания меньше обращают внимание на форму, а больше учитывают содержательные моменты.

Кроме того, не всякое логически обоснованное знание является научным. Научное знание должно быть еще и истинным, а это решается опытным путем.

Физика предлагает два фундаментальных критерия научности:

- 1) эмпирическая оправдываемость (проверка в опыте);
- 2) предсказуемость новых фактов.

Эталон физикалистского знания - механика.

Таким образом, физика сузила пределы научного знания, ибо математика рассматривала все возможные миры, а физика - лишь оправдываемые в опыте. Математике при этом оставалась лишь вспомогательная роль организации опытного знания.

Физическая интерпретация научности определила гносеологические изыскания в других науках. Ламетри попробовал осуществить

физикализацию человека, Шлейден - перестройку биологии, Бокль - физикализацию истории, Сен-Симон - реформацию сфер философии, общественного сознания, культуры.

Но физикалистский идеал научности терпит крах по следующим причинам:

1. Логика и математика не являются чисто формальными науками, они в некоторой мере содержательны (см. теоремы Геделя о неполноте - 1-ая: в любой достаточно сложной непротиворечивой теории существует утверждение, которое средствами самой теории невозможно ни доказать, ни опровергнуть. 2-ая: непротиворечивость достаточно богатой теории не может быть доказана средствами этой теории. Однако вполне может оказаться, что непротиворечивость одной конкретной теории может быть установлена средствами другой, более мощной формальной теории. Но тогда встаёт вопрос о непротиворечивости этой второй теории и т.д.).
2. Критерий эмпирической проверяемости не подходит для математического моделирования, для которого более важна непротиворечивость.
3. Критерий предсказуемости не работает в описательных дисциплинах.
4. Гуманитарные дисциплины, в частности философия, не попадают в разряд научных.

В силу этого необходим новый подход к проблеме критериев научности, который должен учитывать, во-первых, то, что они не являются универсальными и могут изменять с развитием науки (если абсолютизировать универсальность критериев, то получим концепцию «критического рационализма», т.е. теорию «перманентных научных революций»). Во-вторых, они не должны ориентироваться на какого-либо лидера в науке, а охватывать большое число научных отраслей.

Под критериями научности будем понимать совокупность правил, с помощью которых мы оцениваем продукты познания как научные или ненаучные. Это нормы, ценности, идеалы, эталоны, по которым пробное знание (гипотезы, теории, допущения) и деятельность расцениваются как научные. На основании критериев научности определяются регулятивы, правила поведения в науке. Последние подразделяются на правила «что делать» (исключай противоречия, проверяй в опыте) и правила «чего не делать» (не следуй авторитету, не вводи лишние допущения).

Критерии научности и правила поведения - это перспективные,

допустимые действия в науке, которые эффективны с точки зрения получения знаний определенного рода, называемых наукой. Идеалы и критерии научности, регулируя деятельность ученого, обеспечивают 1) получение только такого знания, которое может быть потенциально принято в науке, 2) целостность науки, которая представляет собой не разрозненный конгломерат дисциплин, а стройную систему. Если правила-предписания нарушаются, то знание объявляется ненаучным, а ученый изгоняется из сообщества.

Таким образом, действие критериев научности:

- 1) не допускает в науку тривиальные идеи;
- 2) задает оптимальный режим поиска знания;
- 3) обеспечивает минимум усилий и риска для достижения наилучших результатов;
- 4) обеспечивает непрерывность научного опыта.

Критерии научности многослойны:

1. **Критерии наиболее общие**, отделяющие науку от ненауки (безотносительно к дисциплинам и отраслям). Это внутренняя самосогласованность, непротиворечивость, интересубъективность, воспроизводимость, рациональная обоснованность. Они консолидируют науку в противоположность ненауке и воспроизводятся даже в период научных революций.

2. **Критерии исторически преходящие** – нормы, существующие в пределах от одной революции до другой. Они разграничивают фазы и стадии в эволюции науки. К ним относят научно-исторические требования к гипотезам, картинам мира, функционируют в исследовательских программах.

3. **Критерии дисциплинарные**, специализированные для отраслей знания. Они обособливают дисциплины. Это требования для математического, естественного, гуманитарного знаний, гипотез, допущений.

Таким образом, критерии научности имеют общую, историческую и дисциплинарную составляющие.

Критерии научности выражают знание идеальное, должное, но в науке есть знание несовершенное, и его нельзя вычеркнуть из науки. Обусловлено это тем, что есть три ипостаси науки:

- 1) наука активного поиска;
- 2) наука устоявшихся представлений;
- 3) история науки.

I. Наука активного поиска: знание должно быть получено научным и средствами, с помощью научных методов. Оно может быть недостаточно обоснованным, даже ложным. Со временем что-то уйдет в ненауку, что-то

останется в науке. Это наука гипотез, отлета от действительности, продуктивного воображения.

Здесь работают регулятивы: информативность, нетривиальность, эвристичность. Ослаблены требования точности, строгости, обоснованности. Почему? Здесь наука как бы расширяет свои горизонты, проигрываются все возможности. Иначе наука может превратиться в собрание тривиальностей. Это гипотетический, проблемный, вероятностный, малообоснованный слой науки, но он принимается, т.к. 1) не доказана его противоречивость; 2) имеются надежды на его обоснование; 3) проверка маловероятного дает новое знание; 4) гипотетическое знание уменьшает вероятность того, что будет пропущена существенная возможность получения истинного знания.

II. Наука устоявшихся представлений - кристаллизация наиболее обоснованного, строгого, максимально истинного, выделяется по ходу прогресса науки.

Здесь работают регулятивы: ясность, строгость, достоверность, обоснованность, доказательность. Это знание базисное, устоявшееся, объективное. Конечно, относительно истинное, абсолютно истинного знания в науке нет.

III. История науки - вытесненное из науки знание (например, эфир, теплород). Это тоже наука, иногда она воспроизводится в будущих исследованиях. Ее нужно изучать, т.к. можно отыскать внутринаучные перспективы развития науки.

Выбор нового знания, как правило, идет на основе критерия «согласуемости»: единица знания, которая лучше согласуется с базисным знанием, принимается.

Очень важно иметь в виду, что критерии научности – это обобщение прошлого науки, суть рациональной деятельности прошлой науки. Переносить эти правила в будущее – заведомый риск. Создается интересная ситуация: наука нуждается в нормах, и она их вырабатывает на прошлом опыте для получения нового опыта. Но, тем самым, она рискует ничего нового не производить. В науке активного поиска может появиться такое знание, которое потребует пересмотра критериев научности. Здесь возможны четыре варианта:

1. Новация привязывается к традиционным критериям научности. Таковы выделение энергии при β -распаде и гипотеза Паули о существовании нейтрино.

2. Не изменять критерии научности из-за новаций. Например, трудности принятия неклассических теорий в физике.

3. Сохранить критерии научности, отбросив новации

(торпедирование генетики).

4. Принятие новаций и трансформация критериев научности (отказ от динамических законов вследствие признания квантовой механики и генетики).

Последний вариант происходит тогда, когда новация, хорошо обоснованная, попадает в базисное знание, тогда начинается реинтерпретация содержания науки, и вырабатываются новые критерии научности.

Как вывод, нижний порог истинности задается критериями научности, а верхний - практикой. Практика конденсирует истину в ядро науки и вытесняет фикции в историю науки.

II. Наука как социальный институт.

Социальный институт - это некоторая устоявшаяся система отношений между людьми в рамках определенного вида деятельности. Наука тоже предполагает такую систему отношений. Эффективное функционирование научного сообществ осуществляется посредством регулирования взаимоотношений между его членами. Эта регуляция основана на специфической системе внутренних ценностей, соответствующей системе норм и императивов, которая получила название «научный этос». В 30-ых годах XX века проблемам этоса науки уделили значительное внимание социолог *Роберт Мертон* (основоположник социологического изучения науки), а позднее Б. Барбер.

С точки зрения теоретической социологии, наука как особый социальный институт опирается на следующие ценностные императивы (принципы):

1. *Универсализм* утверждает внеличный, объективный характер исследований. Знание должно соответствовать только наблюдениям и уже удостоверенным ранее знаниям. Универсализм обеспечивает интернациональный и общезначимый характер науки.

2. *Коллективизм* говорит о том, что полученные знания принадлежат всему научному сообществу, несмотря на то, что являются результатом творчества отдельных людей. Ученые в своей деятельности всегда опираются на идеи своих научных коллег.

3. *Бескорыстность* означает, что главным стимулом деятельности ученого выступает служение Истине, а не достижение личной выгоды.

4. *Организованный скептицизм* вменяет в обязанность ученого сомнение и критику взглядов своих коллег, а также принятие критики в свой адрес.

5. *Эмоциональная нейтральность* предполагает, что при решении

научных проблем ученые не должны использовать эмоции, личные симпатии и антипатии, а ориентироваться на объективно истинное и потому лучшее знание.

6. *Ценность рационализма* утверждает, что наука стремится к доказанной, логически организованной объективной истине.

Понятно, что изложенные выше принципы являются некоторыми теоретическими конструкциями, и наука здесь описывается как некий теоретический (должный) объект. В действительности ученые в повседневной профессиональной деятельности постоянно находятся в состоянии выбора между противоположными поведенческими нормами. Так, ученый должен:

- * стремиться быстрее передать свои результаты научному сообществу, но при этом их возможная «незрелость» или недобросовестное использование заставит его не торопиться с публикациями;

- * ориентироваться на новые идеи, но не попадать во власть интеллектуальной «моды»;

- * не обращать внимания на оценки коллег, ориентируясь на истину, но при этом прислушиваться к их критике;

- * помнить, что знание интернационально, но не забывать, что научное открытие делает честь национальной науке, чьим представителем он является;

- * учитывать авторитет маститых ученых, но стараться выйти за пределы уже признанного знания.

Очень часто выбор в пользу того или иного императива определяется жизненной ситуацией, факторами психологического и личного порядка.

Сегодня наука как социальный институт представляет собой сложноорганизованную систему, состоящую из множества мелких и средних научных сообществ с различными познавательными и социальными интересами. Она предстает как сеть взаимодействующих научных коллективов, организаций, учреждений - от лабораторий, кафедр, академий, университетов, научных парков, научно-инвестиционных корпораций до национальных и международных научных объединений. Современная наука - это мощная самоорганизующаяся система, испытывающая влияние со стороны других социальных институтов общества, прежде всего, государства.

III. Наука - как генерация нового знания

Науку можно рассматривать как специфическую форму деятельности, ориентированную на получение нового знания, разрешающую приемлемым для научного сообщества способом некоторую проблему с использованием

имеющихся у исследователя методов анализа и системы коммуникационных связей. Выделяют три модели научно-познавательной деятельности:

1. Эмпиризм. Согласно этой модели научное познание начинается с фиксации эмпирических данных о конкретном предмете, выдвижении на их основе возможных эмпирических гипотез - обобщений, затем отбора некоторой наиболее соответствующей имеющимся фактам (т.е. наиболее обоснованной) гипотезы. Такая модель получила в философии науки название индуктивистской, поскольку по сути представляет собой индуктивное обобщение опыта и выбор наиболее эмпирически подтвержденной гипотезы. Представителями эмпиризма являются Ф. Бэкон, Дж. Гершель, Р. Карнап.

Современная философия науки считает такую модель недостаточной для объяснения процессов производства научного знания из-за ее неуниверсальности: из поля зрения выпадают математика, теоретическое естествознание, социально-гуманитарное знание.

2. Теоретизм. Исходным пунктом научной деятельности считает некую общую идею, из которой конструктивно разворачивается содержание, внутренне заложенное в ее рамках. Опыт призван лишь подтвердить правильность логического развертывания теоретической идеи и конкретизации ее в эмпирических утверждениях. Теоретизм представлен в философии науки конвенционализмом А. Пуанкаре, методологией научно-исследовательских программ И. Лакатоса.

3. Проблематизм. Эта модель наиболее распространена и приемлема в философии науки. Наиболее четко сформулирована К. Поппером. Исходным пунктом научной деятельности выступает некоторая научная проблема P1 - существенный эмпирический или теоретический вопрос, сформулированный в языке науки. N1, N2, N3 - возможные варианты ее решения. Сопоставление их с опытом позволяет фальсифицировать (опровергнуть) некоторые из них. В результате формулируется более общая и глубокая проблема P2, в отношении которой производится такая же познавательная операция. $P1 \rightarrow N1, N2, \dots, Nn \rightarrow \text{фальсификация} \rightarrow P2$.

Таким образом, науку можно определить как особую, профессионально-организованную познавательную деятельность, направленную на получение нового знания, обладающего следующими свойствами: объектной предметностью (эмпирической или теоретической), общезначимостью, обоснованностью (эмпирической и/или теоретической), определенностью, точностью, проверяемостью (эмпирической или логической), воспроизводимостью предмета знания, объективной истинностью, полезностью (практической или теоретической).

ЛЕКЦИЯ 2. Подходы к исследованию науки

1. Подходы к исследованию науки

2. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности

1. Подходы к исследованию науки

1. Логико-эпистемологический – внутринаучный подход, который изучает внутренние закономерности становления науки. Его представители: К. Поппер, И. Лакатос, Т. Кун, П. Фейерабенд, М. Полани, С. Тулмин.

2. Социологический и культурологический, который анализирует науку как структуру, испытывающую влияние со стороны общества. Его представители: М. Вебер, Р. Мертон, М. Малкей.

1. Логико – эпистемологический

Постпозитивизм – историческая школа науки. Позитивисты: Карнап и Рассел, – ветка, занимающаяся исследованием природы научных понятий.

Особенности логического позитивизма:

1. Рационально исследоваться могут только процедуры обоснования знания, а процесс открытия внерационален.

2. Процесс обоснования связан с процессом выбора теории (лучше/хуже). Выбор теории осуществляется подтверждением (верификация) или опровержением (фальсификация). Сначала упор делается на верификацию, потом – на фальсификацию.

3. Научная теория рассматривается как гипотетико-дедуктивная система. Истина, как понятие не используется, а используется приемлемость знания.

4. Выводится тезис о несоизмеримости научных теорий. Например, при изучении света волна и частица – несоизмеримые теории.

Поппер критикует принцип верифицируемости и предлагает свою модель роста научного знания. В основании лежит единица знаний – теория, которая понимается как гипотеза. Развитие науки – смена опровергаемых теорий.

Первая теория существует до ее первого опровержения практикой → опровержение → вторая теория → подтверждение → опровержение опытом.

Выбор между подтверждаемыми теориями осуществляется по объяснительной силе и точности в предсказаниях.

Недостатком Попперовской теории является:

1. Если существенным для теории считать опровержение, то статус научности теория получает тогда, когда от нее надо отказаться.

2. В истории науки часто теории сосуществуют со своими опровержениями.

Эти недостатки пытался преодолеть **Лакатос** и создал свою модель. Единица научного знания у него: научно исследовательская программа - это система теорий с общим концептуальным каркасом, связанные отношением преемственности. Он предложил развести процедуры опровержения и отказа от теорий. Он вводит понятие жесткое ядро научно-исследовательской программы. Ядро неопровержимо. Существует также защитный пояс вспомогательных теорий. Требование: сохранять жесткое ядро за счет изменения защитного пояса.

Позитивная эвристика выдвигает гипотезы, переинтерпретирующие данные опытов, видоизменяет теоретическое содержание, а негативная эвристика избавляет от контрпримеров (опровержений).

Научно-исследовательская программа существует до тех пор, пока позитивная эвристика преобладает над негативной.

Модель **Куна**

Единица научного знания - парадигма. Парадигма – целостное образование в науке, опирающееся на фундаментальные научные достижения и являющаяся основой для научно исследовательской деятельности ученого. Нормальная наука – это период развития науки в рамках парадигмы. Смена парадигм – научная революция. Кун предлагает защитный механизм – не допускать появления контраргументов (иного знания).

Появление аномалии в рамках парадигмы, которые не могут быть ассимилированы парадигмой, приводят к образованию новой парадигмы с новым набором ценностей и способов достижения знаний. Судьба новой парадигмы зависит или от смерти старых ученых или от гештальт-переключения на нее действующих ученых.

Модель **Фейерабенда**

1. В науке существует много теорий.
2. Критика - очень серьезный инструмент в принятии теории.
3. Требования для ученого: создавать всевозможные альтернативы – принцип пролиферации.
4. Принцип: в культуре – все возможно: сегодня ненаучные, в будущем - научные (синергетика, алхимия).
5. Принцип упорства: в своей теории стой до конца.

Позиция Фейерабенда – эпистемологический (познавательный) анархизм. Для того чтобы теория была признана, все средства хороши (пропаганда, интриги, честолюбие). В качестве принятия теории он предлагает ненаучные факторы.

Модель **С. Тулмина.**

Единица знания: концептуальная популяция - сообщество сосуществующих понятий. В ее рамках есть основные понятия и теории, которые позволяют объяснять явления действительности (идеалы естественного порядка)

Новое понятие принимается, если способствует усилению идеалов естественного порядка и опровергается, если противоречит ему.

Смена идеалов происходит эволюционно.

2. Социально – культурологический.

Вебер считает, что наука социокультурно нагружена. Наукой занимается личность, а не разум. В самой науке существует наука об обществе и наука о природе. Разница:

1. Социальное знание (об обществе) касается исторических индивидуальных событий, в которых можно проследить закономерность.

2. В науках о природе знание строится на объяснении. В науке об обществе - на понимании.

3. Социальная наука не может избавиться от моментов субъективности, так как работает ценностная компонента.

4. Субъект исследования в социальном познании не может быть соотнесен с субъектом исследования в естественной науке.

Для науки по Веберу очень важно понятие «идеальный тип». С его помощью происходит познание окружающего мира, которое является сравнением опытной действительности с идеальным типом.

Идеальный тип:

1. Объективная составляющая.

2. Ценностно-мировоззренческая составляющая.

Понимание идеального типа, особенно в социальном познании предполагает не только момент объективного признания, но и социального понимания.

Роберт Мертон.

“Цель ученого в науке – получить новые знания, но ученые работают в разных условиях, и они - разные люди”.

Целостность научного сообщества поддерживается не особенностями самого познания, а некоторыми нормами и правилами, которые признаны в данном научном сообществе – этосом науки. Этос науки напрямую из научного познания не выводится. Требования:

1. Нормы должны быть простыми и понятными.

2. Правила должны бороться с инакомыслием, должны сохранять себя, как устойчивую систему. Основные принципы этоса науки:

- универсализм;

- коллективизм;
- бескорыстие;
- организованный скептицизм.

Введение эпоса науки вывело науку за ее собственные рамки. Наука - институт внутри культуры.

2. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности

Сегодня признаются культурные отличия Востока и Запада и принципиальное отличие путей их различия. Восточные общества получили название традиционных, западные – техногенных.

| Традиционный тип общества | Техногенный тип общества |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - замедленный темп развития; - ориентация на традиции, устоявшиеся формы поведения; - отсутствие частной собственности, произвол власти; - экономические отношения контролируются властью имущими; - власть рождает собственников и собственность, она же их и разоряет налогами, сборами и данями; - в социальной структуре значимы слои, приближенные к власти; - личность реализуется только в корпоративной системе, не существует автономии личности; - идея служения, поиска своего места в более сложной структуре (принцип познания Дао); - отношения строятся на принципах патернализма (отеческая забота, длительные связи); - делегирование власти не популярно; - знания носят эзотерический характер; - знания существуют в рамках рецептурной деятельности, т.е. «что делать и как делать»; - для познания очень важны | <ul style="list-style-type: none"> - возникло в 15-17 вв. в Европе; - ускоренное изменение природной среды и социальных связей; - формирование техносферы, т.е. искусственной среды, в которой существует человек, но главное – идея силового преобразования природы; - отрицательные техногенные последствия, уничтожение естества (экологическая катастрофа, уничтожение видового многообразия природы, генная инженерия, зомбирование психики); - техносфера замещает биосферу; - человек господствует над природой, сила знания; - основная ценность – инновация и новизна; - НТР, наука – движущая сила развития общества; - в схеме управления акцент сделан на эффективности, в отличие от восточной ориентации на гармонию; - конкуренция как откровенный стимул к деятельности; - в работе ценятся не умение |

| | |
|---|---|
| <p>чувственно-индивидуальный опыт и интуиция ученого;</p> <ul style="list-style-type: none"> - диалог с природой осуществляется на основе принципа невмешательства «увей»; - отсутствие процедур доказательства, нет потребности в строгой логике и понятийном аппарате; - авторитет учителя, толкователя книги. | <p>координации связей, а профессионализм и инициатива;</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационные потоки двигаются сверху вниз, на востоке – снизу вверх («рин» - спроси подчиненного; «джи» - обдумай); - делегирование власти во всех системах; - автономия личности, которая погружается в разные социальные общности; - активность личности направлена вовне; - основная ценность – свобода от ценностей, т.е. объективность. |
|---|---|

ЛЕКЦИЯ 3. Сущность и специфика научного знания

1. Специфика научного знания (наука, философия, искусство)

2. Функции науки в культуре

1. Специфика научного знания (наука, философия, искусство)

Наука находится в тесной связи с другими формами общественного сознания.

| Обыденное познание | Научное познание |
|--|--|
| Субъект познания не нуждается в специальной подготовке, познание осуществляется в процессе деятельности, передается в виде рецептов. | Субъекту нужна специальная подготовка, он применяет определенные исследовательские методы. |
| В качестве средств деятельности применяются здравый смысл и обыденный язык, рецептурное знание проверяется на практике. | Полученные знания выражаются с помощью специального языка (принятая система символов), иногда высокой степени абстракции. Используются особые методы познавательной деятельности: методы выделения самого объекта познания (пример с фиксацией элементарных частиц) и его исследования (например, эксперимент), специальная научная аппаратура. |
| В качестве предмета познания выступает реальный мир, как он дан нашим чувствам. | Наука создает свой особый мир объектов и средств их познания, широко используются идеализированные объекты – конструкты, которые часто не могут быть воспроизведены в обыденном мышлении. Например, идеальный маятник, абсолютно твердое тело, идеальный обмен товаров. В конструктах схватывается одна существенная черта исследуемого явления. |

| | |
|--|--|
| <p>Знания и приобретаются стихийно, и выражаются не систематически.</p> | <p>Знание системное и обоснованное (обоснование осуществляется специальными методами: эмпирическая обоснованность, выводимость из уже доказанного как истинное знание). За счет системности знания оказывается возможным перенос идеальных объектов из одной предметной области в другую, создание схем предметных связей без обращения непосредственно к действительности, прогнозирование схем будущей деятельности.</p> |
| <p>Знание должно обладать характеристиками пригодности, эффективности, субъекты делятся на авторитетных – опытных и неопытных.</p> | <p>В науке все равны, признается самоценность истины и принцип новизны, отсюда санкции против плагиата.</p> |

Карл Поппер. Наука Галилея и новая попытка отказа от нее

«Согласно тому пониманию науки, которое я пытаюсь здесь защитить, это свойство науки обусловлено тем фактом, что ученые (начиная с Фалеса, Демокрита, Платона и Аристарха) отваживаются создавать мифы, предположения или теории, **резко расходящиеся с повседневным миром обыденного опыта, которые, однако, способны объяснить некоторые аспекты этого мира.** Галилей испытывал уважение к Аристарху и Копернику именно за то, что они отважились пойти дальше мира наших чувств. “Я не могу, – пишет он, – достаточно надивиться возвышенности мысли тех, которые его (гелиоцентрическое учение) приняли и почли за истину”. В этом выразилось уважение Галилея к освободительной силе науки. Такие теории важны даже в том случае, если бы они были не более чем упражнениями для нашего воображения. Однако они являются несомненно большим, чем только это, что можно видеть из того факта, что мы подвергаем их строгим проверкам, пытаюсь вывести из них некоторые закономерности известного нам мира повседневного опыта, то есть пытаюсь объяснить эти закономерности. И эти попытки объяснить известное посредством неизвестного (о чем я уже говорил несколько раз - см. выше гл. 1, приложение, пункт 10) неизмеримо расширили область известного. **К фактам нашего повседневного мира они добавили невидимый воздух, антиподы, циркуляцию крови, мир телескопа и мир микроскопа, мир электричества и атома, показали нам в подробностях движение материи в живых телах. Все это не только инструменты, а свидетельства духовного освоения мира нашим разумом».**

| Искусство | Наука |
|--|---|
| Освоение мира с помощью художественных образов, оно субъективно и индивидуально по форме. | Освоение действительности с помощью понятий (когнитивное) в коллективной форме (научное сообщество). |
| Непрерывный процесс конкретизации, не приемлет обобщений и упрощений. Худ. образ – отражение существенного в конкретной форме. | Наука абстрактна. |
| Упор делается на творчестве, вдохновении, интуиции. | Упор сделан на обосновании, доказательствах. |
| Каждый полученный результат обладает ценностью, потому что уникален. | Все результаты со временем должны быть превзойдены по определению. |
| Искусство выражает отношение человека к интересующему его объекту. Художественное произведение представляет собой видение художником выделенного аспекта действительности, т.е. результат освоения изначально субъективен. | Это знание объектное, предметное, т.е. такое, из которого элиминирован субъект познания (будь то его приборы, или его ценностные установки к познаваемому объекту). В результатах науки не должно быть личностных моментов, ценностных ориентаций ученого. NB – предмет, как он есть сам по себе. |

Наука находится в тесной связи с философией, которая выступает наиболее близкой ей сферой знания. Их сближает то, что они осуществляют познание мира в одинаковой по своей природе форме, а именно в теоретической. Обе стремятся к познанию истины, открыты для критики всех полученных результатов.

| Наука | Философия |
|---|--|
| Влияет на мировоззрение, но это не цель, а побочный эффект. | Главная задача – сформировать мировоззрение. |
| Исследует объект как целое. Условия познания принимаются как данное. | Пытается выявить основания и причины целостности. Почему познание осуществляется в такой форме? Рефлексивная форма знания. |
| Действительность как объект исследования детализируется, отсюда дисциплинарное деление науки. | Рассматривается общая картина мира и то, какое место занимает исследуемый объект в ней. |
| Объектное знание. Нет национальных наук. | Как форма мировоззрения связана с тем субъектом, который высказал знание. Есть национальные философии. |
| Кумулятивность результатов познания, отсюда разрастание тела науки. | Кумуляция способов освоения действительности, отсюда утоньшение процессов познания. |

Основные элементы научного познания:

- субъект науки (исследователь, научное сообщество, научный коллектив, общество в целом);
- объект науки (на что направлено познание);
- система методов и приемов;
- язык науки (естественный и искусственный).

Выделим основные особенности научного знания, или критерии научности, которые отличают науку от других форм познания (искусства, обыденного познания, религиозного постижения мира).

1. Основная задача научного знания - обнаружение объективных законов действительности - природных, социальных, законов самого познания. Отсюда ориентация исследования на общие, существенные свойства предметов, их необходимые характеристики и их выражение в системе идеализированных объектов, абстракций.
2. Непосредственная цель и высшая ценность научного познания - объективная истина. Объективность - это устранение таких моментов в познании, которые связаны с активностью субъекта и отражают его особенности, но не присущи самому предмету исследования.
3. Наука осуществляет предвидение будущего с целью дальнейшего практического освоения действительности. Предвидение событий осуществляется на основе экстраполяции (перенесении) уже известных законов и теорий, объясняющих процессы настоящего и прошлого, на будущее. Точность и достоверность предвидения определяются, прежде всего, тем, насколько глубоко и всесторонне изучены закономерности изменения предмета.
4. Системность научного познания, т.е. совокупность знаний должна быть приведена в порядок на основании определенных теоретических принципов, которые и объединяют отдельные знания в целостную систему. Именно поэтому целенаправленное собирание фактов, их описание и обобщение в конечном счете предполагают включение их в состав теории.

5. Для науки характерна постоянная методологическая рефлексия, т.е. осознание методов и приемов, посредством которых изучаются объекты.
6. Научное познание - это сложный процесс производства и воспроизводства новых знаний, образующих целостную систему понятий, гипотез, теорий, законов, закрепленных в специализированном научном языке: математическая символика, химические формулы, специализированные термины.
7. В процессе научного познания применяются специфические материальные средства: приборы, инструменты, научное оборудование (синхрофазотроны, радиотелескопы и т.д.), а также идеальные средства и методы: современная логика, математические, системный, синергетический и т.д. методы.
8. Научному познанию присущи строгая доказательность, обоснованность полученных результатов, достоверность выводов.
9. Опытная проверяемость и возможность многократного воспроизведения результатов исследования.
10. Общеобязательность научных результатов, относительная независимость их интерпретации от исторической обстановки.

Концепции взаимоотношений философии и науки.

а) метафизическая. Философия – наука наук (Древняя Греция), знание ради истины, а не практики.

б) позитивизм (Конт) – наука – сама себе философия, философия может существовать лишь как методология науки. Э. Мах: научная философия – это психология научного творчества. Карнап – философия должна сосредоточиться, прежде всего, на анализе языка науки.

в) экзистенциализм: разводят философию и науку, они на зависят друг от друга.

г) диалектическая концепция: логическая преемственность, философия – рефлексивная, общая часть науки, наука – конкретика и применение; постоянный взаимообмен.

Почему важна связь философии и науки? Сейчас падает вера в связь прогресса общества и прогресса в науке. Это опасно: люди усваивают технические достижения и безразличны к культурным ценностям, научная активность считается выше культурной, или наоборот, снижается культурная значимость научных представлений о мире. Несмотря на развитие науки, многих катастроф избежать не удастся, наука на практике не очень помогает (или далеко не всем людям). Нужен этический контроль над наукой, а это

уже задача философии.

Плодотворное воздействие философии на науку признавали все ведущие ученые. Вернадский: «никогда не наблюдали мы до сих пор в истории человечества науки без философии, философские идеи входят как необходимый всепроникающий элемент во все время ее существования».

Воздействие философии на науку проявляется в следующих аспектах:

1) **генетическом**. Философское осмысление мира явилось важнейшим условием перехода от преднауки к науке. Выработанное в философии видение мира и теоретический способ его постижения – это предпосылки для возникновения науки.

2) **эвристическом (прогностическом)**. Многие фундаментальные для науки идеи были заданы философией, родились в лоне философии, а затем транслировались в науку. Например, идеи атомизма, идеи саморазвивающихся систем (синергетика).

3) **категориальном**. Философия разрабатывает сетку категорий (наиболее общих понятий), которые затем используются наукой.

2. Функции науки в культуре

В современных условиях воздействие науки на общество приобрело глобальные масштабы. Ее достижения входят во все сферы, определяют облик современного человечества и ход его развития.

Современная наука выполняет многообразные социальные функции, которые можно свести к следующим фундаментальным:

1. **Культурно-мировоззренческая**. Формируется в эпоху становления науки как особого социального института. По сути, наука задает новое видение мира и человека, их связи (в отличие от теологии). Она вырабатывает общие подходы к явлениям действительности, формирует общее мировосприятие людей, систему их представлений об окружающем мире. Например, коперниканский переворот в науке, когда поменялись не только представления об основах мироздания, но и очень устоявшиеся взгляды об истинности здравого рассудка, обыденного мышления.

2. **Производственная**. Наука выступает непосредственной производительной силой. Приблизительно до сер. 19 века развитие промышленности и техники стимулировало постановку новых научных проблем. Сейчас развитие науки (часто по своей логике) обгоняет развитие материального производства. Она выступает мощным катализатором современного производства и ведет к усилению его эффективности (повышение производительности труда, рационализация производственных процессов).

3. Социально-организующая. Наука выступает действенной силой в решении общественных задач. На ее базе осуществляется программирование социальных, экономических и культурных процессов, а также разработка методов и средств управления ими. NB – влияние на выбор путей социального развития общества.

4. Познавательная. Наука – это специализированная форма познания.

5. Регулятивная. Деятельность по получению новых знаний должна регулироваться: для этого в науке существует система ценностных ориентаций и установок.

Функции науки в обществе (М. Вебер).

- 1) разработка техники овладения жизнью и другими людьми, новые технологии;
- 2) новые методы мышления и навыки обращения с ними;
- 3) наука содействует обретению ясности (мировоззренческая функция, сейчас меньше);
- 4) ученые как эксперты при принятии решений при управлении государством.

Ценность науки в обществе

Цель научного знания:

Древняя Греция - путь к истинному бытию,

Возрождение – к истинному искусству,

Новое время – к истине природы и счастью,

сейчас – ничего внятного, наука не знает своей цели, не объясняет, как человеку жить (в целом).

Соответственно формируются две позиции в философии:

а) культурологический сциентизм: наука – это то, что создал и полюбил человек; абсолютизация научной деятельности; вся культура должна перестроиться под научные схемы познания. Умеренный вариант - культура тоже познание; крайний вариант (Венский кружок) – ценна только наука.

б) культурологический антисциентизм. Экзистенциализм (Хайдеггер, Бердяев) – наука ведет к исчезновению человека из бытия (через технику, преобразующую мир). Влияние науки негативно: например, достижения в физике дают усовершенствование средств коммуникации → мир становится единым целым, но люди перестают общаться с живущими рядом.

Наука перестает удовлетворять потребность человека в правильной ориентации в реальности. Нерациональные элементы (верования, традиции) дают ощущения дома, принадлежности к определенной культуре, в то время как рациональных методов определить смысл жизни не хватает.

Общее для сциентизма и антисциентизма - демонизация науки, рассмотрение ее как объективной надличностной силы.

Разница - улучшает или ухудшает наука положение человека в мире.

ЛЕКЦИЯ 4. Возникновение науки и стадии ее развития

- 1. Преднаука и наука. Основные способы порождения знаний**
 - 2. Становление первых форм теоретической науки**
 - 3. Развитие теоретического знания в средневековье**
 - 4. Становление опытной науки в новоевропейской культуре**
 - 5. Формирование науки как профессиональной деятельности**
- ### **Возникновение дисциплинарно-организованной науки**

1. Преднаука и наука. Основные способы порождения знаний

1. Какая система знаний может быть названа наукой?
2. Является ли любое объективное знание наукой?
 - 2.1. Существуют ли различные исторические типы науки или она едина?
 - 2.2. Современная наука – это преходящая форма, или это и есть наука как таковая?
3. При каких социальных условиях появляется наука?
4. Когда возникла наука?
 - 4.1. Наука возникла вместе с человечеством.
 - 4.2. Возникла в древневосточной цивилизации.
 - 4.3. Возникла в античности.
 - 4.4. Возникла в позднее средневековье.
 - 4.5. 17 в. – начало науки.

Любая социальная система требует знаний о природе, о способах действия в ней и о характере связей в обществе. Она вырабатывает, сохраняет и транслирует их через культуру.

На ранних этапах знания вплетены в практическую деятельность людей, но при определенных условиях выделяется особая форма духовной культуры, которая нацелена на производство только знания. Генезис науки – это процесс выделения из познавательного аспекта относительно самостоятельной сферы, нацеленной на производство особого рода знания: сущностного и систематического.

Процесс накопления знаний шел в течении тысячелетий. Он породил ряд типов и форм знаний, которые в некоторой мере отвечали критериям научности. Но это определенные этапы предистории науки.

Предпосылки возникновения науки:

- отделение умственного труда от физического;
- успехи умственной деятельности;
- должна возникнуть письменность для фиксации полученных в обществе знаний.

Первой основной познавательной предпосылкой оформления научного знания является возникновение логического мышления, которое противостоит мифологическому сознанию. Это предполагает:

- Отказ от оборотнической логики мифов (все сливается в единое целое, все переходит во все, нет границы между реальным и нереальным, нет разделения сна и реальности, объективного и субъективного). Оборотничество сменилось картиной мира стабильной и нераздваивающейся.

- Личностное отношение к миру сменилось представлениями о мире, как он есть сам по себе из него самого.

- Символизм сознания (за событием просматривается все что угодно, только не причина), для которого характерна связь «причина-значение», перейдет в рассмотрение причинно-следственных связей.

1-й этап в возникновении науки - Египетско-вавилонская наука

Первое систематизированное знание у народов Малой Азии (шумеро-вавилонская школа) возникло в 30 в. до н.э. Естественнонаучные сведения содержатся в текстах Вед и Упанишад (II-I тысяч. до н.э.).

Достижения египетской науки.

- геометрия (землемерие);
- установили соотношение длины окружности к диаметру - π – 3,14159265427638;

- исчисление дробями (единичными);

- строительное искусство;

- уравнение с двумя неизвестными;

- деревообделывающие, камнеобрабатывающие, гончарное производства (плетеные сиденья, знания о некоторых сплавах, красители, парус, гончарный круг, весы);

- основы анатомии и медицины: система кровообращения, пломбирование зубов, трепанация черепа, хирургические инструменты в гробницах, специализация по болезням различных органов;

- астрономические знания: солнечные часы, год из 12 месяцев с 30 днями, 4 времени года, открыли високосный год, 24 часа в сутках: 12 – ночных, 10 – дневных, 2 – сумеречных, карты неба, созвездия;

- траволечение, психотерапия.

Знания древних по астрономии, математики, медицине, праву, географии можно считать первыми научными по следующим признакам:

- а) систематичность знания, хотя бы эмпирических наблюдений (наблюдения за движением солнца, Луны, планет, перечень звезд и созвездий);

б) действия с числами и решение задач, т.е. получение выводов, не вытекающих из простого наблюдения;

в) кумуляция знания и их передача через средства материальной деятельности, устную традицию и письменность.

Наряду с общими особенностями у ранних форм научного знания были и такие, которые связаны со спецификой национальных культур. Например, естественнонаучные знания в Индии переплетены с религиозно-философскими представлениями. Своеобразное видение мира, которое является ритуальным, универсально антропоморфичным, универсально символическим. Перевести их на язык современной науки почти невозможно.

Но все-таки древневосточные знания не являются наукой, потому что:

1. Знания добывались путем индуктивных обобщений непосредственного практического опыта.

2. Знания передаются в обществе по принципу наследственного профессионализма (семейно).

3. Изменение знаний протекает стихийно, критически не оценивается.

4. Знания существуют как набор готовых рецептов, имеют утилитарный, технологический характер для каких-то практических целей (даже астрономия обслуживает культовую или астрологическую деятельность).

5. Знание не является чисто рациональным, представляет из себя таинство, передается как эзотерическое знание (жрецы как каста избранных).

6. Знание не систематично, относится к каким-то случаям, нет перехода к теоретическому рассмотрению предмета в общем виде.

2. Становление первых форм теоретической науки

2 этап в эволюционировании научного знания - древнегреческая наука

Греческая наука – исходная точка современной науки. Она ассимилировала «практическую науку» Востока и в рамках философии выработала рационально-теоретическую форму представления знания.

Достижения древнегреческой философии, которые стали предпосылками для формирования науки:

1. Выработка категорий, ставших основными для научно-теоретического мышления (мир, бытие, материя, причина, следствие, необходимость и т.п.).

2. Постановка важнейших мировоззренческих проблем бытия и познания (мироздание, мир чувственный – мир должный).

3. Разработка различных вариантов «картин мира».

4. Выдвижение ряда научных программ:

- математическая – пифагорейская;
- атомистическая – Левкипп, Демокрит;
- континуалистская – Аристотель.

5. Сформировался определенный тип рациональности со следующими чертами:

- рациональное представление предмета – это незаинтересованное, свободное от пристрастий рассмотрение (что наметило в дальнейшем тенденцию к объективности знания);
- выявленная сущность не совпадает с непосредственной видимостью вещей (Фалес, Парменид);
- формируется натурализм, т.е. объект не зависит от субъекта и человекоподобных сил, подчинен собственным внутренним связям (принцип детерминизма);
- разработка логики рационального мышления (силлогизмы Аристотеля);
- введение в структуру знания проблематики доказательства, теоретического обобщения;
- возникновение идеализации как формы мышления, под которой понимается вычленение признаков, не существующих в реальности и не выводимых из опыта (Благо, Огонь, Логос).

Достижения древнегреческой науки:

а) Архимед (287 – 194 гг. до н.э.) – площадь круга, формулы объема, понятие центра тяжести, законы рычага.

б) Эвклид (ок. 300 г. до н.э.). «Начала» Эвклида – основы геометрии плоскости, понятие математического доказательства.

в) Зенон. Открыл противоречие между данными наблюдениями и результатами мысленного анализа. Апории Зенона.

г) Возникновение двух картин мира: атомистической (Демокрит) и континуалистской (Аристотель).

д) Геоцентрическая система Аристотеля – Птолемея (190 – 120 до н.э.), первый каталог звезд Гиппарха,

е) открытие системы кровообращения Галеном.

Античная наука не является наукой в собственном смысле слова, потому что:

1. Умственная деятельность не должна соприкасаться с практической, подлинное знание не должно соприкасаться с фактом, отсюда пренебрежение к эксперименту. Эксперименты проводились, но считались «тэхнэ», ремеслом, т.е. недостойными свободного гражданина.

2. Невозможность синтеза научных дисциплин:

- физика и математика - разные науки, математика - о неподвижном, физика – о подвижном;
- эмпирические знания вовсе не рассматриваются как наука, ибо имеют дело со случайным.

3. Знание греков было абстрактно-объяснительным (атомизм Демокрита), не было техники соотнесения идеализации с действительностью.

3. Развитие теоретического знания в средневековье

3 этап в развитии науки - средневековая наука

Характеристика средневекового мышления:

1. Разум самостоятельно открывать истину не может.
2. Теория двух истин: лидер в познании – познание Бога через исследование Библии (религия). Естествознание как наука о природе второстепенна. Теоретические обоснования должны обосновывать истины Библии, Библия – главный аргумент в научном споре, слова предстают как игра ума, схоластика.

3. Несамостоятельность природы (она и ее законы созданы Богом).

4. Каждая вещь – имеет некоторый божий смысл, отсюда символизм и аллегоризм как способ рассмотрения предметов.

Основные формы средневекового знания:

1. Натуральная магия – учение о тайных законах универсума, по сути, это практическая физика, которая знает опыты на основе природных связей. Например, Роджер Бекон (1214-1292), францисканский монах, проводил опыты со стеклом, магнетизмом, янтарем. Он - оптик, пытался смоделировать радугу в лаборатории. Ему принадлежит идея устройства подлодки, автомобиля, летательного аппарата.

2. Алхимия (предхимия). Опыты с целью добиться трансмутации (превращения) металлов в золото, для чего нужно изобрести философский камень, т.е. субстанцию, с помощью которой можно будет это сделать.

- Становление экспериментального метода, большое количество химических опытов (растворение в кислотах, дробление, обжиг), очень большая химическая база.

- Формирование метода аналогии.

3. На основе алхимии родились зачатки фармакологии (Эликсир бессмертия, состоящий из ртути, мышьяка, свинца).

4. Астрология. Цель - установить местоположение планет в определенное время и создать модель их движения, а затем соотнести их с человеком.

Средневековое знание, которое иногда считают эпохой варварства в культуре, для последующих этапов развития науки имело огромное значение. Оно со временем теряло свою умозрительность, поскольку в нем стала развиваться «практическая струя». Возникшее в средневековье течение номинализма (Р. Бэкон, У. Оккам) требовало эмпирического обоснования. Англичанин Уильям Оккам (1285-1349) известен своим принципом «Бритва Оккама», согласно которому в познании нельзя умножать сущности, что корректируется опытом. (Принцип Оккама: удаление ненужных постулатов, удаление несущественного).

В это время существуют попытки применения математики к естествознанию (Буридан). В Оксфордском университете, более удаленном от папской курии, изучали арифметику, геометрию, астрономию.

Но в средневековье не могла реализоваться наука, потому что:

1) цель знания была недействительна и мистична (бессмертие, абсолют и т.д.);

2) символическая картина мира не могла привести к созданию объективных законов, поскольку причина целостности мира - не он сам, а Бог;

3) символизм определял отношение предмета к богу, а для науки важны отношения между предметами. В средневековой парадигме не могло сформироваться понятие закона;

4) изначально внеопытный стиль исследования, что выражалось в схоластике. Исследовались связи между понятиями без выхода на действительность или даже практиковались размышления ни о чем (что первично: яйцо или курица?).

В позднем средневековье появляются предтечи современной науки.

4. Становление опытной науки в новоевропейской культуре

4 этап в развитии науки - возникновение экспериментальной науки Нового времени, т.н. классическая наука

Дата ее рождения - 1662 г. – год основания Лондонского королевского общества естествоиспытателей. Цель его создания: «совершенствование знания о естественных предметах, всех полезных искусствах с помощью эксперимента (не вмешиваясь в богословие, метафизику, мораль, политику, грамматику, риторику или логику).

1666 г. - в Париже появилась Академия наук.

Истоки новоевропейской науки связаны с именами Фр. Бекона, Гарвея, Кеплера, Галилея, Декарта, Паскаля, Ньютона, Локка, Лейбница и др.

Первой естественнонаучной теорией явилась механика, созданная

усилиями Галилея и Ньютона.

Теоретизация естествознания и его переход к собственно науке были связаны с процессом становления эксперимента как метода изучения природы, с зарождением и формированием опытной науки. Идея опытного знания выдвигается уже с 13 века. Его сторонниками выступали Роджер Бекон (13 век), Оккам (14 в).

Р. Бекон признавал 2 основных вида познания: путем логических доказательств и путем опыта, он также требовал перехода к опытному познанию. Результаты познания, считал он, должны получать подтверждение в опыте. Ни что не может быть познано без опыта. Бекон отмечал: «заклучение нужно проверять путем опыта и применения. Есть случаи, когда опыт учит лучше всякого силлогизма. Выше всех умозрительных знаний стоит умение производить опыты, и эта наука есть царица наук». Но тот же Р. Бекон обосновал идею математизации познания, он объявлял математику фундаментом всех наук и заявлял: как она важна! как полезна! В свою очередь Оккам считал, что в науке должны использоваться только понятия, проверенные в опыте. Опытное познание он ставил выше абстрактного.

Глашатаем идей математизации познания полтора столетия спустя после Роджера Бэкона выступал в 15 веке Леонардо да Винчи. Леонардо отмечал, что нет никакой достоверности в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том знании, которое не имеет связи с математикой. Но идея экспериментального исследования смогла реализоваться лишь в Новое время, когда в европейской культуре сложилось новое представление о человеке, его предназначении и взаимодействии с природой. В мировоззрение этого времени утверждается взгляд на человека как на деятельное существо, призванное преобразовывать природу в своих интересах, природа, в свою очередь, стала рассматриваться как сфера приложения человеческих сил. Это понимание человека и его отношение к природе и явилось необходимой предпосылкой для возникновения экспериментального метода.

Экспериментальный метод исходит из признания человека активным началом, противостоящим природе и изменяющим ее путем оказания на нее силового воздействия. В экспериментальном методе познающий субъект ставит природные объекты в искусственно созданные условия, по своему произволу манипулирует ими и подвергает природу изменениям, давлению.

Для того чтобы возникла экспериментальная классическая наука, должен был сформироваться **новый тип мышления**, отличный от средневекового (**первая предпосылка**). Его основные черты:

1) **Натурализм** – идея самодостаточности природы с присущими ей

объективными законами.

Для этого в эпоху Возрождения оформились следующие предпосылки:

- *пантеизм* – (тео – Бог, пан – все). Бог растворен в природе, т.е. природа однопорядкова богу. Философом пантеистом был Спиноза.

- *деизм*. Ньютон считал: первые причины изучаются метафизикой (философией и религией), а мир – физикой.

- *развитие медицины и анатомии*, которые выявили эволюционную однопорядковость человека с другими живыми существами, его единство с природой.

2) **Комбинаторность, механицизм**. Всякий элемент в мире представлялся не в виде некоторого качественного целого, а как элемент в рамках более общей системы (природы). Мир – машина, человек – автомат. Ньютон – автор механической системы мира.

3) **Измеряемость**, возможность количественной оценки предмета через сопоставление с количественными параметрами.

4) **Детерминизм, причинно-следственная зависимость**. В мире нет символов, а есть причины. Существуют длинные и многообразные причинно-следственные связи (Лаплас). Случайности, неопределенности исключены

5) **Аналитизм**, все анализируется и раскладывается на составляющие (механика Ньютона).

6) **Геометризм мира** – учение об однородном и изотропном пространстве, все точки которого и направления равноценны (право – лево, верх – низ и т.д.). Коперник, Кеплер, Галилей, идея гелиоцентризма.

7) **Фундаментализм**. В основании знания лежат фундаментальные допущения, из которых выводятся менее общие единицы знаний. Ньютон – математические начала натуральной философии.

8) **Абсолютизм** – поиск абсолютных истин.

9) **Объективизм** – отрешенность субъекта от процессов получения знания.

9) **Кумулятивизм** – саморасширение знания за счет новых истин.

Коперник (1473-1543), «Об обращении небесных сфер» - гелиоцентрическая система, согласно которой Земля – рядовая планета. Онтологически Земля и Небо равны.

Нем. астроном Кеплер (1571-1630), ему принадлежит идея взаимного влияния небесных светил. Кеплер ввел понятие «инерции» для обозначения «лени» планет. В знаменитой «Гармонии мира» (1619) он обосновал математическую зависимость между временем обращения планет вокруг Солнца и их расстоянием от него (3-ий закон Кеплера). 1-ый закон – планеты движутся не по круговым, а по эллиптическим орбитам. 2-ый закон – в

движении планет установлена неравновесность.

II предпосылка формирования классической науки - должны были соединиться абстрактное знание (теоретическая деятельность) и конкретное умение (знания, получаемые в экспериментальной деятельности). Для этого человечеству потребовалось 14 столетий. В философии этому соответствовало возникновение двух направлений, которые сформировали идеалы опытного и математизированного знания.

Преимущества двух составляющих науки (теория и практика) обсуждаются двумя направлениями в философии:

1. **Эмпиризм** – Френсис Бекон (1561 – 1626 гг.).

Его “О достоинстве и приумножении наук”: для познания природы нужно ставить хорошо организованные опыты. Получается большое число опытных данных, а от них мы переходим индуктивно к теоретическим закономерностям. Но есть причины человеческих заблуждений, идолы, замутняющие сознание:

- Идолы рода – человеку присущи ложные представления, искажающие опыт, например, он антропоморфизует природу.

- Идолы пещеры – сложность внутреннего мира человека может исказить его взгляды о предметах.

- Идолы рынка – неправильное употребление слов.

- Идолы театра – некритическое заимствование из других доктрин, влияние авторитета кого-то более опытного.

Бекон создал учение о методах в «Новый органон, или истинные указания для истолкования природы». Основной метод – индукция. Ученый - пчела. Френсис Бекон сыграл большую роль в разработке и обосновании экспериментального метода, но он недооценивал значения математики для научного исследования.

2. **Рационализм** Декарта (1596-1650).

Источник истины - разум. Основа мышления – принцип очевидности. В «Правилах для руководства ума» началом познания является интуиция, метод выведения знания – дедукция. Дедукция – из очевидных вещей доходим до опытно подтверждаемых явлений. «Я мыслю – существую».

В отличие от Бекона французский мыслитель Декарт недооценивал экспериментальный метод, но внес неопределимый вклад в математизацию естествознания. Математику Декарт провозглашал идеалом всякой научности и способствовал ее внедрению в науку своего времени.

III предпосылкой становления классической науки является утверждение гипотетико-дедуктивной методологии познания. Из условно принятых гипотез логически выводятся утверждения, которые затем опытно

подтверждаются. В науку этот исследовательский метод ввел Галилей. Он заложил основы опытной науки. Галилей же является основателем экспериментального метода. При этом он вступил на путь активного использования математических средств и таким образом соединил экспериментальный метод с математическим методом, что имело огромное значение для развития научного познания. Галилей предложил особую исследовательскую тактику, которая ориентирует на изучение не эмпирического движения, а идеального теоретического движения, описываемого с помощью математики:

* сначала путем логического вывода получить законы движения в чистом виде;

* затем опытно оправдать полученные абстрактные законы движения.

В «Беседах и математических доказательствах» Галилей анализирует изохронность качаний маятника. Разные по весу, но одинаковые по длине маятники совершают колебания одинаковой продолжительности. Движение маятника сводится к падению тела по дуге круга. Отсюда следует, что сила тяжести в одинаковой мере ускоряет различные падающие тела. Следовательно, если отвлечься от сопротивления среды, все тела при свободном падении должны иметь одинаковую скорость. Галилей же предложил математическую абстракцию прямолинейного равномерного движения, которое бесконечно. (См. Аристотель: никакое движение не может продолжаться до бесконечности).

Последователь Галилея – Исаак Ньютон (1642-1727). Автор «Математических начал натуральной философии» (1687). С 1660 года Ньютон занимался алхимией и пришел к выводу о недостаточности механических принципов для построения исчерпывающей картины природы. Ньютон, как и Галилей, использовал математические образы физических объектов. Закон всемирного тяготения – не опытный постулат (не было достаточных опытных оснований), это необходимая часть физико-математической модели мира.

5. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки и формирование технических наук

В течение длительного времени научная деятельность не имела статуса профессии и представляла собой свободную деятельность. Ученые занимались наукой сами по себе, в качестве своего личного дела. Их исследовательская работа не подлежала оплате и никем не финансировалась. Материальным источником их существования была плата за преподавательскую работу в университете, где они трудились, а также

другие доходы, например, репетиторство. Правда во Франции ученым была установлена плата со времен Великой Французской революции. А в России плата за научную деятельность была установлена членам Петербургской академии наук после ее учреждения. Между тем обеспечение жизни ученых за счет их занятий наукой является важнейшей характеристикой научной деятельности как профессии.

Научная деятельность начала обретать статус особой профессии лишь в конце 19 века, когда стали осознаваться и признаваться ее общественная значимость и экономическая выгода. Но только в 20 веке появилось понятие научный работник, удостоверявшее собою включение научной деятельности в ряд общепризнанных и правомочных профессий. При этом профессия научного работника стало быстро превращаться в массовую, о чем свидетельствует бурный рост числа ученых. Так в середине прошлого столетия ежегодное их увеличение доходило до 7 %. В результате, если в начале 20 столетия в мире было 100 тыс, ученых, то к концу их было более 5 млн.

На первых этапах своего развития наука носила синкретический характер, т.е. представляла собою нерасчлененное, слитное знание. Между различными ее областями не было четких границ, но по мере углубления и накопления знаний происходит процесс их размежевания, разделения. И наука переходит к своей дисциплинарной организации. Особенно активно этот процесс происходил в первой половине 19 века, когда в самостоятельные науки превратился целый ряд отраслей знания.

Возникла система дисциплин, каждая из которых имеет свою внутреннюю дифференциацию и свои внутренние основания. В наше время наука включает около 15 тыс. дисциплин, со свойственными им картиной реальности и исследовательскими идеалами и нормами. Переход к дисциплинарной организации науки, к специализации познавательной деятельности по отраслям был признаком развитости науки, достижения ее теоретической зрелости. Этот переход к дисциплинарной организованности науки послужил важным стимулом для ее дальнейшего развития.

Технические науки формировались по-особому, для технических наук характерно то, что они связаны со слоем промежуточных знаний между естественными науками и производством. Это и определяло специфику их возникновения: для становления технических наук необходимы были, с одной стороны, определенный уровень естествознания, а, с другой стороны, соответствующие запросы производства. Такие условия возникли и сложились к середине 15 века. С этого времени начинается процесс формирования технических наук, который продолжался вплоть до 19 века.

ЛЕКЦИЯ 5. Наука как развивающаяся система

1. Формы научного знания

2. Методы научного знания

3. Эмпирический и теоретический уровни науки

1. Формы научного знания

Существуют формы знания, которые используются только в научном познании. Такими формами являются научный факт, научная проблема, идея, научная гипотеза и научная теория.

Исходная форма, в которой существует научное знание - это *научный факт*. Значение факта в научном познании так велико, что его называют «хлебом науки», «воздухом ученого». Фактом называют в широком смысле всякое реальное явление или событие, а в науке – определенное эмпирическое знание об объекте, а точнее *данное наблюдение, интерпретированное с точки зрения какой-либо теории* (см. тезис о теоретической нагруженности фактов). В процессе эмпирического познания ученый имеет дело с множеством данных, но не все из них становятся элементами научного знания, т.е. фактами. Факты имеют некоторое усредненное значение. Научный факт – это знание о каком-либо явлении, достоверность которого доказана. Значение факта в научном познании таково, что факт – это:

1) исходный пункт научного исследования, так как именно с констатации факта начинается постановка научной проблемы;

2) факт – это цель научного познания, так как научная теория должна объяснять факты;

3) факт является средством доказательства гипотезы (или ее опровержения).

Аномальный факт – факт, экспериментально зафиксированный, но не объясненный с точки зрения известных законов. Когда возникает аномальный факт, возникает проблема.

Проблема - форма знания, содержанием которой является то, что еще не познано, это знание о своем незнании. Иначе говоря, это вопрос или комплекс вопросов, возникших в ходе познания и требующих ответа. Проблема представляет переход от старого знания к новому. Проблема – форма научного знания, сигнализирующая о том, что в науке появилось знание, не адаптированное в рамках теории. В ней выражена недостаточность старого знания, невозможность объяснить на основе имеющихся знаний новое. При этом создается проблемная ситуация. В решении научной проблемы выделяют два этапа: 1) постановка проблемы; 2) решение

проблемы.

Научная идея – общее предположение о том, как решить проблему, в самой общей форме, схваченная закономерность.

Систематизированная идея – гипотеза. Гипотеза возникает, когда известных фактов недостаточно для объяснения явлений, или когда факты сложны, и гипотеза – первый шаг к их разъяснению, или когда причины явления не доступны опыту.

Гипотеза – это форма знания, содержащая научно обоснованное предположение, получившее частичное эмпирическое подтверждение, и в общем смысле согласующееся с существующим в науке знанием. Гипотеза может являться этапом на пути к теории (тогда знание нуждается в развернутом доказательстве, проверке, обосновании). Одни гипотезы, будучи доказанными, становятся теорией, другие видоизменяются, уточняются, а третьи отбрасываются, превращаются в заблуждения. Проверка гипотезы осуществляется в основном через практику.

Этапы формирования гипотезы:

1. Открытие неизвестного ранее явления и невозможность его объяснить имеющимися способами и средствами. Как следствие, возникает догадка – не вполне обоснованное эмпирически и теоретически знание.

2. Эмпирические гипотезы - подтверждаемые догадки. На этой стадии идет всестороннее изучение и накопление теоретического и фактического материала.

3. Теоретически правдоподобная гипотеза.

4. Теория – теоретически обоснованная гипотеза. Здесь осуществляется выяснение следствий и проверка гипотезы.

Требования к гипотезам:

- Принципиальная эмпирическая проверяемость.
- Теоретическая обоснованность, непротиворечивость.
- Гипотеза должна быть информативной.
- Обладать предсказательной силой.
- Гипотеза должна быть простой.

Виды гипотез: описательные, объяснительные.

Теория – развитая научная гипотеза. *Теория* - наиболее развитая форма научного знания, это система научного знания, содержащая как элементы гипотезы, законы, понятия. Она описывает и объясняет целый фрагмент, область действительности. Теория имеет сложную структуру и выполняет ряд функций.

Во всякой развитой теории можно выделять:

1) эмпирические предпосылки теории: факты и результаты простейшей

логики-математической обработки;

2) исходный теоретический базис: главные допущения, идеализации, постулаты, аксиомы, фундаментальные законы, принципы;

3) логический аппарат теории: правила определения производных понятий с помощью основных, логические правила вывода или доказательства;

4) все потенциально возможные следствия, выводы теории;

5) философско-методологические установки и ценностные факторы.

В теориях различного типа эти составные элементы представлены не одинаково отчетливо. В математизированных теориях правила определения понятий и правила вывода предполагаются ясными и известными.

Две точки зрения на сущность теорий:

1. Теория отражает действительность. Но теория – идеализированное отражение действительности, т.е. понятия, которые используются теорией – это абстрактные понятия, которые не непосредственно, а идеализированно отражают действительность. Понятия и утверждения теории в строгом смысле слова описывают не свойства и отношения реальных явлений, а особенности поведения концептуальной модели (например, инерционная система). Взаимосвязь между основными объектами выражается с помощью фундаментальных законов и принципов теории. Например, классическая механика в качестве основных понятий имеет: пространство, время, масса, сила, скорость, ускорение. Основные законы механики выражают их связи.

Более точное определение:

Теория – концептуальная система, которая отражает определенные закономерности функционирования и развития реальных систем с помощью идеализированных моделей. В этом смысле она, конечно, огрубляет, схематизирует действительность, но именно это позволяет исследовать выделенную закономерность глубже, детальнее.

2. Теория служит для упорядочения и систематизации данных наблюдения. С развитием науки в нее стали вводить все более абстрактные понятия, они стали все менее и менее связываться с непосредственным опытом. Отсюда реакция – теория представляет собой интеллектуальное средство, инструмент работы с опытными данными. Например, А. Оссиандр в предисловии к книге Коперника писал, что это не истина, а удобное математическое средство для астрономических вычислений. Галилей же настаивал на том, что это истинное представление о мире.

Функции теории:

- систематизация научного знания;
- углубление и уточнение научных фактов;

- обоснование и предсказание явлений;
- повышение надежности научного знания;
- получение объективной истины;

или:

- информативная – при построении теории возможно получение дополнительной информации, эффективность которой определяется предсказаниями;
 - синтетическая – объединение отдельных достоверных знаний в единую систему;
 - объяснительная – выявление причинных и иных зависимостей, многообразия связей данного явления, его существенных характеристик;
 - предсказательная – функция предвидения;
 - методологическая – разработка на базе теории многообразных методов, способов и приемов исследовательской деятельности.

Типы теорий:

- Эмпирические теории – содержательные теории опытных наук (вирусология).
- Гипотетико-дедуктивные (теория видообразования Дарвина).
- Аксиоматические теории (геометрия, теоремы).
- Формализованные теории логики и математики (неклассическая геометрия).

2. Методы научного знания

Метод – система регулятивных принципов экспериментальной и теоретической деятельности человека. «Хромой, идущий по дороге, всегда обгоняет сильного и здорового, бегущего по бездорожью» - Бекон. Надо учить людей не тому, **что** думать, а тому, **как** надо думать.

Метод определяется:

- характером исследуемого объекта. Метод спектрального анализа обусловлен спецификой излучающих тел.
- от имеющихся в научной практике средств познания (это материальные системы, замещающие объект исследования или познающего исследователя, например, модели, микроскоп, усилитель, луч лазера). Например, метод радиолокации уже предполагает наличие некоторых средств познания.
- целями исследования и уровнем, на котором они применяются: эмпирический и теоретический.

Методы эмпирического познания:

1. **Наблюдение** – систематическое целенаправленное восприятие объекта.

Требования к наблюдению:

- преднамеренность, Н. ведется для решения четко означенной задачи;
- планомерность, план, исходя из задач исследования;
- целенаправленность, фиксируются лишь интересующие явления;
- систематичность;
- активность наблюдения, не воспринимается все то, что попало, а ищутся нужные объекты и их черты.

Наблюдение дает первичную информацию о мире, но цель его - получить соответствующие наблюдения обобщения, формирование законов, теорий, гипотез.

2. **Эксперимент** – активное воздействие на объект и создание искусственных условий, необходимых для выявления соответствующих свойств. В результате сознательно изменяется течение естественных процессов.

В эксперименте очень важна активность исследователя, когда он вмешивается в ситуацию, заставляя объект проявлять нужные свойства.

Преимущества эксперимента:

- эксперимент более информативен, изучение явления в «чистом» виде устраняет всякие побочные факторы;
- более высокая скорость получения знания, чем у наблюдения;
- возможность исследования объекта в экстремальных условиях позволяет обнаружить неожиданные сущностные свойства предметов (сверхпроводимость, сверхтекучесть);
- воспроизводимость эксперимента кем бы то ни было.

Типы экспериментов:

- исследовательский, когда пытаются обнаружить ранее неизвестные свойства (опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц, в результате которого была установлена планетарная структура атома);
- проверочный, определяющий истинность некоторых теоретических положений (опыты по обнаружению элементарных частиц, ранее уже описанных в теории);
- иллюстративный, для демонстрации какого-либо явления.

Эксперименты могут быть *натурными* (при доступности объекта) или *модельными* (если оперирование с предметом затруднено). Модельные делятся на: материальные (все медицинские эксперименты) и мысленные (эксперимент при открытии физического принципа инерции).

3. Сравнение - установление сходства и различия предметов и явлений действительности с целью выявления общего, повторяющегося в явлениях.

2 основных требования к сравнению:

- сравнивать явления, между которыми может существовать определенная объективная общность;

- сравнение должно осуществляться по важным, существенным признакам.

Сравнение может быть непосредственным (получается первичная информация) или опосредованным (через третий объект, который выступает как эталон). Количественные характеристики приобретают особую ценность, т.к. объекты описываются безотносительно друг к другу.

Сравнение иногда можно рассматривать как методологический принцип, например, сравнительная анатомия, сравнительная морфология, эмбриология, историческое языкознание.

4. Аналогия. Если у двух объектов в результате сравнения обнаружено несколько одинаковых признаков, но у одного из них найден дополнительно еще какой-то признак, то предполагается, что этот признак должен быть присущ также и другому объекту.

Истинность метода повышается, если:

- число сходных признаков велико;
- если сходны существенные признаки;
- если сходные признаки взаимосвязаны.

Использование аналогий сейчас особенно актуально в связи с «теориями уровней». Мир многоуровневен, каждый уровень имеет свою специфику, отсюда эффективны аналогии. Например, планетарная модель атома Резерфорда (1911).

5) Измерение – процедура определения численного значения некоторой величины посредством сравнения с эталоном, или единицы измерения.

Измерение включает в себя 5 элементов:

- объект измерения;
- единица измерения, эталонный объект;
- измерительные приборы;
- метод измерения;
- наблюдатель.

Измерения часто приводят к открытию эмпирических закономерностей (система Менделеева, измерения Майкельсоном скорости света). Точность измерения, конечно, необходима, но это не главное для открытия закономерностей. Например. В начале XX века Ландольт с большой

точностью проверил закон сохранения вещества Ломоносова – Лавуазье и подтвердил его. Но, если бы точность была повышена в 2-3 раза, он бы обнаружил, что прореагировавшие вещества изменили массу, что подтверждало $E=mc^2$. Но вряд ли бы убедило бы физиков.

Требования: 1) Точность измерения.

2) Адекватность единиц измерения.

Методы теоретического познания

1. **Идеализация** - конструирование идеальных объектов (конструктов). Идеальные объекты не существуют в действительности, а конструируются мыслью. Механизм идеализации:

- многоступенчатое абстрагирование (отвлечение от ненужных свойств): объект – плоскость – линия - точка;

- мысленный переход к предельному случаю в развитии какого-либо свойства: предельный случай твердости – абсолютно твердое тело, не деформирующееся под действием внешних сил;

- выбрать интервал абстракции (приемлемый).

Преимущества:

- упрощение исследуемой системы;

- прояснение сущностных связей;

- возможность формализации.

2. **Формализация** - метод изучения самых разнообразных объектов путем отображения их содержания и структуры в знаковой форме с помощью искусственных языков.

Преимущества:

- полнота обозрения за счет обобщения проблемы (алгоритм, компьютерная программа);

- краткость, четкость за счет специальной символики;

- отсутствие многозначности из-за строгости рассуждений;

- упрощение объекта исследования.

В формализованной модели как бы временно отвлекаются от содержательной стороны. Поэтому иногда можно прийти к выводам, которые с содержательной точки зрения кажутся «сумасшедшими», например, «объект с отрицательной массой».

3. **Аксиоматизация** - это способ организации научного знания, когда из ряда утверждений, принимаемых без доказательств, с помощью логических правил выводится остальное знание.

Образец аксиоматики – «Начала» Евклида.

Требования к аксиоматической теории:

- непротиворечивость;

- полнота;
- независимость аксиом.

Преимущества аксиоматического метода:

- точность определения используемых понятий;
- строгость рассуждений;
- упорядоченность знания, элиминация ненужного.

Аксиоматический метод слабо используется в эмпирических дисциплинах. См. теорема Геделя о принципиальной неполноте формализованных систем: в пределах системы могут быть сформулированы такие утверждения, которые нельзя ни доказать, ни опровергнуть без выхода в метатеорию. Поэтому всеобщая аксиоматизация знания невозможна.

Общенаучные методы

1. **Абстрагирование** – мысленное отвлечение от несуществующих свойств, связей, выделение одной или нескольких интересующих сторон.

Абстрагирование имеет несколько ступеней:

- отделение существенного от несущественного, вычленение интересующего, установление зависимости или независимости между изучаемыми явлениями;

- замещение некоторого объекта O_1 другим, менее богатым свойствами O_2 – модель O_1 .

2. **Моделирование** - создание такой исследуемой системы, которая аналогична объекту познания и может его заместить.

Моделирование ведется в макро- и микромирах. Позволяет:

- получить информацию об объекте;
- получить новое знание;
- обладает объяснительной функцией;
- фиксирует полученное знание.

Модель всегда беднее оригинала.

Типы моделей: естественная и искусственная (по степени участия человека), знаковая и вещественно-техническая (по способу воспроизведения информации об оригинале), эвристическая и дидактическая (по целям исследования).

Этапы моделирования:

1. Постановка задачи.
2. Создание или выбор модели.
3. Исследование модели.
4. Перенос знания с модели на оригинал.

3. **Анализ – синтез**. Анализ – разложение целого на части. Синтез - соединение частей в целое.

4. **Индукция- дедукция.** Индукция – переход от частных к общему. Дедукция – переход от общего к частностям.

3. Эмпирический и теоретический уровни познания

I. Эмпирическое познание:

- Средства эмпирического исследования включают в себя приборы, приборные установки и другие средства наблюдения и эксперимента.

- Знания приобретаются в результате непосредственного контакта с исследуемым объектом.

- В эмпирическом познании применяются особые понятийные средства – эмпирические объекты. Это особые абстракции, выделяющие в действительности некоторый набор свойств и отношений вещей. Реальному объекту в действительности присуще бесконечное количество признаков, а идеальные (эмпирические) объекты имеют фиксированные и конечные по числу признаки. Например, в эмпирическом объекте «проводник» из бесконечного числа свойств выделены только такие признаки, как «проводить электрический ток определенной силы», «реагировать на магнитную стрелку».

- На эмпирическом уровне используются следующие методы исследования: наблюдения, эксперимент, описания, измерения, аналогии.

- Эмпирическое исследование ориентировано на изучение явлений и зависимостей между ними. На эмпирическом уровне сущностные связи в чистом виде не выделяются, возможно лишь обнаружение закона в форме эмпирических закономерностей (менее общих).

- Эмпирическая зависимость является результатом индуктивного обобщения опыта и представляет собой вероятностно-истинное знание.

II. Теоретический уровень:

- В процессе познания нет необходимости в непосредственном контакте с объектом, он может изучаться опосредованно, например, в мысленном эксперименте.

- В теоретическом познании применяются такие исследовательские средства как идеальные объекты, или теоретические конструкты. Это особые абстракции, в которых мы отвлекаемся от несущественных связей и признаков и строим идеальный объект, который является носителем только существенных свойств. Теоретические конструкты наделены не только признаками, которые можно обнаружить в реальном опыте, но и такими, которые выступают результатом мысленного конструирования. Например, материальная точка, абсолютно черное тело, идеальный товар. Материальная точка- тело, лишенное размеров, но сосредоточивающее в себе всю массу тела.

- На теоретическом уровне используются такие методы исследования как идеализация (метод построения идеализированного объекта), мысленный эксперимент с идеализированными объектами, особые методы построения теории (восхождение от абстрактного к конкретному, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный).

- На теоретическом уровне предмет исследования предстает как чистая сущность, подчиняющаяся ряду теоретических (общих) законов.

- Теоретический закон является знанием более достоверным, чем эмпирические закономерности.

Например, закон Бойля-Мариотта $PV=\text{const}$ о соотношении давления и объема газа был открыт как индуктивное обобщение опытных данных. Бойль проделал следующий опыт: трубку, запаянную сверху и наполненную ртутью, он погружал в чашку с ртутью. По закону сообщающихся сосудов уровень ртути в трубке и в чашке должен был выровняться, но в опыте некоторая часть ртути выливалась в чашку, а оставшая часть в виде столбика стояла над поверхностью ртути в чашке. Бойль проинтерпретировал опыт следующим образом: давление воздуха на поверхность ртути в чашке удерживает столбик ртути над этой поверхностью. Чтобы доказать, что воздух способен удерживать столб ртути, Бойль поставил новый опыт. Он взял стеклянную трубку-сифон с запаянным коротким коленом и стал наполнять ее ртутью. По мере увеличения столбика ртути воздух в колене сжимался, но не вытеснялся полностью. Бойль составил таблицу отношения объемов воздуха и величины столбика ртути. Его ученик Тоунлей, изучая таблицы, подметил, что объемы сжимаемого воздуха пропорциональны высоте давящего на воздух столбика ртути. Опыт предстал в новом свете: столбик ртути - своеобразный поршень, сжимающий воздух, вес столбика соответствует давлению. Нарисовалась зависимость между величиной давления и объемом газа.

Зависимость была получена в результате индуктивного обобщения результатов опыта, но она не имеет характер достоверного знания, каковым является теоретический закон. Если бы Бойль перешел к опытам с большими давлениями, то он обнаружил бы, что зависимость нарушается. Закон применим только в случае очень разреженных газов, где межмолекулярными связями можно пренебречь (т.н. идеальный газ). При больших давлениях взаимодействия между молекулами становятся существенными (Ван-дер-ваальсовы силы) и закон Бойля нарушается.

Связь эмпирического и теоретического уровней.

1. Эмпирические данные не могут быть независимы от теоретических допущений. Это принцип теоретической нагруженности фактов (см. пример с

опытами Бойля).

2. Новым теоретическим открытиям всегда предшествуют открытия на эмпирическом уровне.

3. Современное экспериментирование требует таких технических средств, которые сами создаются на базе теорий.

4. На основе эмпирических закономерностей могут возникать развитые теории.

ЛЕКЦИЯ 6. Структура эмпирического и теоретического знания

1. Структура эмпирического знания

2. Структура теоретического знания

1. **Структура эмпирического знания.** Познание на эмпирическом уровне осуществляется сложно организованным способом и можно выделять два уровня знания и познавательных процедур:

I. Непосредственное наблюдение и эксперименты, результатом которых являются данные наблюдения.

II. Познавательные процедуры, благодаря которым мы переходим от данных наблюдения к эмпирическим зависимостям и фактам.

I. Данные наблюдения фиксируются в протокольных предложениях, в которых момент субъективности не исключен (они могут включать ошибки наблюдателя, наложения внешних возмущающих воздействий, систематические и случайные ошибки приборов). Поэтому протокольные предложения не могут быть эмпирическим основанием для теории. Тогда возникает проблема: как осуществляется переход от данных наблюдения к эмпирическим фактам со статусом объективности.

Эмпирические факты являются достоверными в силу их включенности в теоретические системы. Эксперимент, как самый активный эмпирический метод предполагает конструирование условий эксперимента и использование приборов, как средство исследования (т.е. здесь налицо теоретическая нагруженность исследований). В качестве приборов могут быть использованы как искусственно созданные средства (телескоп), так и сами объекты природы.

Ситуация, в которой объекты природы предстают в виде приборов (это т.н. квазиприборы), называется *приборной ситуацией*. Например, в опытах Фуко с маятником по изучению законов колебательных движений земля – это источник, вырабатывающий силу для возвращения маятника в исходную точку (земля – это подсистема, которая «приготавливает» постоянную силу тяги). Сам маятник играет роль рабочего устройства, который позволяет зафиксировать характеристики колебания. Система «Земля + маятник» может быть рассмотрена как квазиэкспериментальная установка, с помощью которой исследуются законы простого колебательного движения.

А в опытах по изучению инерционного движения (законы движения в равномерно вращающейся системе) маятник - прибор, регистрирующий движения земли. Свойство маятника сохранять плоскость колебания позволяет его использовать в качестве регистрирующего устройства, т.е. плоскость колебания выступает в роли своеобразной стрелки, в отношении которой рассматривается плоскость вращения Земли.

В результате эмпирических методов могут быть получены случайные и систематизированные наблюдения.

Признаки случайных наблюдений:

1. Результаты наблюдения получены вне цели экспериментального наблюдения.
2. Экспериментальная деятельность организована по изучению другого объекта.
3. Наблюдение за этим свойством не контролируется.
4. Выявлен лишь конечный результат.

Характеристика систематического наблюдения:

1. Обязательно конструируется приборная ситуация.
2. В систематическом наблюдении есть программа исследования, которая состоит из: начального состояния, процесса изменения и конечного состояния изучаемого объекта.
3. В систематических наблюдениях выделен сам предмет исследования.

Рассмотрим пример систематического наблюдения в современной астрономии – наблюдение за поляризацией света звезд в облаках межзвездной пыли, проводившиеся с целью изучения магнитного поля Галактики для выяснения величины и направления напряженности магнитного поля Галактики. Об этой ориентации можно было судить, изучая эффекты поляризации света, проходящего через облако пыли. Характеристики поляризованного света регистрировались приборами на Земле, и в результате получали информацию об особенностях магнитного поля Галактики.

Процесс наблюдения предполагал конструирование гигантской экспериментальной установки, которая, по сути, является приборной ситуацией из естественных объектов природы: звезда как источник излучения - przygotowująca система; частицы пыли, ориентированные в магнитном поле Галактики, - рабочая подсистема; регистрирующие устройства на Земле.

Связь случайных и систематических событий: как правило, случайное наблюдение со временем становится началом системы наблюдений. Например, К. Янский в опытах по изучению грозных помех на межконтинентальные радиотелефонные передачи случайно натолкнулся на устойчивый радиошум, не связываемый ни с какими земными источниками. Это случайное открытие дало импульс серии систематических наблюдений, в результате которых было открыто радиоизлучение области Млечного пути.

II. Познавательные процедуры, которые превращают данные наблюдения в теоретический факт:

1. Теоретическая обработка данных наблюдения. Необходимо сравнить между собой множество наблюдений, выделить в них повторяющиеся признаки, устранить случайные возмущения и погрешности, связанные с ошибками наблюдателя.

2. Интерпретация того инвариантного содержания, которое получено при наблюдениях, с использованием ранее полученного теоретического знания.

Показательно в этом отношении открытие в астрономии таких объектов, как пульсары. Летом 1976 г. мисс Белл, аспирантка англ. радиоастронома Э. Хьюиша, случайно обнаружила на небе источник, который излучал короткие радиоимпульсы. Систематические наблюдения установили, что импульсы повторяются строго периодически через 1,33 с. Первая интерпретация - гипотеза об искусственном происхождении сигнала, который посылает сверхцивилизация (наблюдения сразу же засекретили). Затем была выдвинута другая гипотеза: излучение исходит от маленького, быстро вращающегося тела. В итоге был установлен факт, что существуют особые небесные тела - пульсары, являющиеся остаточным результатом взрыва сверхновой звезды.

2. Структура теоретического знания

Можно выделить два подуровня теоретического уровня:

1. Частные теоретические модели и законы, которые относятся к ограниченной области исследования. Например, законы Гюйгенса представляются собой модель и закон колебания маятника; законы Кеплера описывают движения планет вокруг Солнца; законы Галилея – свободное падение тел. Они были открыты до построения ньютоновской механики.

2. Развитые научные теории, которая включают в себя частные теоретические модели, которые представляют собой следствия из фундаментальных законов. Такова классическая механика Ньютона для всех вышеперечисленных теорий, которые выступают следствиями из нее.

1. Теоретическая модель – это всегда описание связей и свойств абстрактных объектов. Например, для изучения механических колебаний тел и выявления закона их движения вводят такие конструкты, как материальная точка, система отсчета, квазиупругая сила.

Поскольку в теоретической модели описываются возможные взаимоотношения абстрактных объектов, постольку речь идет о теоретических схемах, предлагаемых к исследованию, а каждая схема имеет границы своей применимости. Например, модель идеального газа при формулировке законов поведения разреженных газов имеет смысл лишь для

относительно небольших давлений. В ситуациях с большими давлениями необходимо учитывать силы молекулярного взаимодействия (вандерваальсовы силы)

2. Структура развитой теории:

1. Фундаментальная теоретическая схема и фундаментальные теоретические законы.

2. Частные теоретические схемы как следствие.

Фундаментальная теория тоже представляет собой теоретическую схему, то есть систему взаимосвязанных абстрактных объектов (классическая физика Ньютона – работа с абстрактными объектами: материальная точка, инерционные системы отсчета, однородное пространство, не искривленный пространственно-временной континуум). Кроме того, в эту фундаментальную теорию входят частные теоретические схемы.

Задачей теории является доведение ее до фактов, применение к их (фактов) объяснению и предсказанию. Кроме того, предполагается развертывание теории в виде вывода следствий, сопоставимых с результатами опыта.

В качестве такого сведения рассматривается гипотетико-дедуктивный метод. Его суть: из базисных утверждений верхних слоев знания строго логически выводятся высказывания нижних ярусов, вплоть до высказываний сопоставимых с опытом.

Трудности в применении этого метода:

- какие и когда вводятся предельные допущения;
- каковы регуляторы процесса перехода от одного яруса к другому;
- очень часто переход осуществляется не по формальным правилам, но и за счет содержательных приемов – мысленных экспериментов с абстрактными объектами теоретических схем, которые редуцируют фундаментальную теоретическую схему к частным.

Теоретическая схема все-таки должна иметь эмпирическую интерпретацию, т.е. должны быть установлены связи между признаками абстрактных объектов и отношениями эмпирических объектов. По сути, нужно уметь конструировать на основе фундаментальной теоретической схемы частные теоретические схемы.

Можно выделять два рода теорий, которые являются специальными для фундаментальных схем:

- частные теории целиком входят в обобщающую фундаментальную теорию на правах ее раздела. Например, законы малых колебаний, вращения твердых тел включаются в механику.

- гибридные частные теории, которые создаются на основе двух фундаментальных теорий. Например, модель излучения абсолютно черного тела, построенная на базе представлений термодинамики и электродинамики.

Трудности в эмпирической интерпретации, заключающиеся в невозможности перехода от одного уровня к другому чисто формальными средствами, заставляют рассматривать развертывание теории как последовательность в разрешении возникающих задач. Вывод каждого очередного следствия из основных уравнений теории превращается в особую теоретическую задачу. Например, при соотнесении теоретической схемы с эмпирическими данными сразу возникает проблема предела погрешности, которая может выступать и как самостоятельная задача для разрешения.

ЛЕКЦИЯ 7. Основания науки

1. Основания науки

2. Философские основания в науке. Функции философии в науке

Основания науки – это некоторые предпосылки для существования науки как познавательной процедуры и социального института.

Функции оснований науки:

- самоорганизуют систему научного знания;
- определяют стратегию научного поиска;
- систематизируют полученные знания;
- обеспечивают включение научных результатов в культуру

исторической эпохи.

Основания науки:

I уровень

1. Нормы и идеалы:

а) собственно познавательные установки, которые обеспечивают воспроизводство знания:

- идеалы и нормы объяснения и описания;
- идеалы и нормы доказательства и обоснования;
- построение и организация знания;

б) социальные нормы, которые подтверждают ценность науки в глазах культуры.

2. Научная картина мира

3. Философские основания науки

Идеалы и нормы научного исследования социокультурно обусловлены. Так, в норму описания и объяснения средневековой науки входит наряду с естественнонаучными сведениями описание чудес и сказаний, геральдические сведения о змее, астрономические данные о созвездиях, связанных со змеями. Объясняется это мировоззренческой установкой средневековья на получение не только правильного знания, но и истинного (мудрости о творце).

Нормы обоснованности и доказательности также зависят от культурно-исторических условий. Пример: биология сформировалась как дисциплина позже, чем физика и в качестве нормы обоснования признает и эволюционизм, и историзм, а в физике и математике обоснование предполагается абсолютным.

Идеалы и нормы научного исследования можно рассматривать как сетку методов, которые забрасываются в мир и на научное сообщество с тем,

чтобы в результате получались определенные типы объектов и единицы знания.

II уровень. Научная картина мира – задает образ предмета исследований, в ней фиксируются основные системные характеристики изучаемой реальности.

Исходный предмет исследования задается:

- представлениями о фундаментальных объектах;
- типологией объектов;
- закономерностями взаимодействия объектов;
- пространственно-временной структурой реальности.

Пример: Механическая картина мира:

- а) Мир состоит из неделимых корпускул.
- б) Тела состоят из корпускул.
- в) Взаимодействие корпускул осуществляется мгновенно по прямой.
- г) Корпускулы и тела перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени.

Научные картины мира сменяют друг друга:

Механическая – электродинамическая (посл. четверть XIX в.) - квантово-релятивистская картина мира (перв. пол. XX в.). Кроме того, сами картины мира историчны.

Химическая картина мира XVII–XVIII веков во времена Лавуазье к фундаментальным объектам кроме известных ныне химических элементов добавлялись известь, флогистон (атомы огня) и теплород.

Функция научной картины мира:

- Систематизация знаний.
- Научная картина мира является исследовательской программой, т.е. определяет эмпирический и теоретический поиск и выбирает средства их решения. Например, если наука изучает объекты, для которых еще не создано соответствующей теоретической схемы, то НКМ будет определять исследование. Например, когда были открыты катодные лучи, то возник вопрос об их природе, поскольку они были случайным открытием. Тогда электродинамическая КМ проинтерпретировала их соответствующим образом: катодные лучи – либо поток частиц, либо разновидность излучения.
- Определяет выбор исходных объектов познания.
- Задает программы и образцы построения теории, поскольку сама является некоторой теоретической моделью.
- Она является основой для проверки других теоретических схем.

Научные картины мира разных дисциплин взаимодействуют между собой, синтезируясь в общенаучную картину мира. В Общ. НКМ

учитываются достижения различных дисциплин.

Сегодня общенаучная картина мира включает в себя:

1. Идея нестационарной вселенной. Теория большого взрыва – Астрономия.
2. Физика. Кварки – частицы света.
3. Системология – теория синергетики как учение об самоорганизующихся системах.
4. Биология – гены и экосистемы.
5. Гуманитарные дисциплины – общество как целостность, цивилизационный подход.

Общ. НКМ представляет мир как целостный предмет познания.

Общенаучная картина мира и специальная научная картина мира культурно-исторически обусловлены. Например, 1) однородное пространство механической картины мира возможно лишь тогда, когда центром мира становится человек – *антропоцентризм*. 2) теплород в 18 в. понимается как невесомая жидкость. Этот образ почерпнут из повседневного опыта и производства этой эпохи.

III уровень. Философские основания науки.

Они включают научные знания в культуру, обосновывают основные постулаты науки, идеалы и нормы научного знания. Например, принцип относительности описания микрообъекта к средствам наблюдения Бора, получен из философского постулата: “Несоизмеримость макроскопического субъекта познания и измерительных приборов в микромире”.

Структура философских оснований:

- 1). Онтологическая подсистема, которая задает сетку основных категорий: вещь, свойство, процесс, состояние, причинность, необходимость, случайность, пространство, время.
- 2). Гносеологическая (теория о познании) подсистема категорий, которая характеризует процесс познания: истина, метод, объяснение, доказательство, теория, факт.

Функции философских оснований науки:

- 1). Для освоения объектов, особенно новых, нужна адекватная сетка категорий. Чем точнее категории, тем более точно раскрываем существенные свойства предмета. А откуда берутся эти категориальные системы? Их нарабатывает философия, а на их основе формируется понятийный аппарат науки.

| Объекты науки | Сетка категорий |
|--------------------------------|--|
| Малые системы | целое = сумма частей |
| | причинность = детерминизм (жестко связаны причина и следствие) |
| | вещь = неизменное тело |
| Большие системы и микросистемы | Целое задает характеристику частей |
| | Вещь = процесс становления и изменения |
| | Причинность предполагает случайность |

2). Категории философии определяют конкретный научный поиск, иногда предваряют. В этом проявляется прогностическая функция философии по отношению к специальному научному исследованию. Философия нарабатывает принципы и идеи, необходимые для научно-практического освоения объектов на последующих этапах познания. Например, идея атомистики – корпускуляризм физики, принцип историзма – эволюционизм в биологии, происхождение видов Дарвина.

3). Экспликативная (проясняющая) функция. Чтобы изменить старые смыслы, надо хорошо прояснить их недостатки. Поэтому рефлексия над основаниями науки является необходимым звеном в выработке новых. Верификация предполагает фальсификацию.

Материал для обсуждения:

Темы:

- ***Генезис и функционирование научной теории***
- ***Структура и динамика научного знания***
- ***Основания науки***
- ***Научные революции, сущность и механизмы***

С.Н. Корсаков, Л.Ф. Кузнецова Логика философского творчества (к 80-летию академика В.С. Степина) // Вопросы философии. 2014. №9. С.11-15.

Т. Кун первым обратил внимание на то, что в составе теории имеются парадигмальные образцы решения задач. Здесь возникали два вопроса: какова структура образцов и как они возникают в составе теории?

В.С. Степин получил ответы на эти вопросы в рамках развитой им концепции структуры и генезиса научных теорий. Образцы решения задач –

это демонстрация способов формирования частных теоретических схем, включенных в состав теории, на основе фундаментальной теоретической схемы. Они возникают как естественный продукт построения развитой теории, когда осуществляется синтез всех частных теоретических схем и соответствующих им законов, характеризующих отдельные аспекты предметной области будущей развитой теории. Решающую роль в этом процессе играет процедура конструктивного обоснования создаваемой обобщающей теоретической схемы.

Комплекс исследовательских операций, порождающих включение в состав теории парадигмальных образцов решения задач, В.С. Стёпин продемонстрировал посредством реконструкции процесса построения максвелловской теории электромагнитного поля. Он показал, что в соответствии с особенностями сложных развивающихся систем теория в сжатом виде воспроизводит в процессе своего функционирования основные черты своего генезиса...

Дальнейшее функционирование новой теории, ее применение ко все более расширяющейся области опыта может включить в состав теории новые образцы решения задач. Теория в этом процессе способна видоизменяться, сохраняя свое основное содержание. Видоизменение теории может выражаться в новом теоретическом языке. Так, в развитии механики ее первоначальная ньютоновская формулировка была видоизменена и уточнена Эйлером, а затем, в процессе исторического развития механики возникли формулировки Лагранжа, а также Гамильтона - Якоби. Такое развитие теории, как показал В.С. Стёпин, формирует новые средства для будущих теоретических открытий.

В концепции В.С. Стёпина генезис и функционирование теории предстают как аспекты сложной целостности развития теоретических знаний научной дисциплины. В его исследованиях процесс формирования теории предстает как единство логики открытия и логики обоснования. Их противопоставление друг другу, идущее от неопозитивистской традиции, оказалось непродуктивным. Логика обоснования, если включить в нее открытую В.С. Стёпиным процедуру конструктивного обоснования, выступает важнейшим аспектом логики открытия. Именно в рамках этого подхода получила свое решение возникшая в концепции Т. Куна, но не решенная им проблема генезиса парадигмальных образцов, включаемых в состав теории.

Возникает вопрос; каковы были объективные предпосылки открытий В.С. Стёпина, и каковы были препятствия, помешавшие западной философии науки решить соответствующие проблемы. По-видимому, дело в том, что доминировавшей в западной философии науки феноменалистской в своей

основе философской традиции не было свойственно рассматривать теоретические модели, включаемые в состав теории, в двух взаимосвязанных аспектах: и как онтологические схемы, отражающие характеристики исследуемой реальности, и «как своеобразную “свёртку” предметно-практических процедур» человеческой деятельности, в ходе которых и могут быть выявлены указанные характеристики. Для марксистской традиции подобный ход мысли был, напротив, естественен.

Не менее значимую роль в концепции В.С. Стёпина сыграло представление о знании как сложной исторически развивающейся многоуровневой системе. Это представление также имело истоки в традиции, идущей от Гегеля к Марксу. И наконец, третьей исходной составляющей была идея социокультурной обусловленности познания. При исследовании науки эта идея часто редуцировалась к проблематике социологии знания. Но В.С. Стёпин, не упуская из виду эти аспекты, сделал акцент на эпистемологии, рассматривая социокультурные факторы как интегрированные в процесс порождения нового знания и его включение в поток культурной трансляции.

Все три идеи были органично сплавлены в целостной концепции структуры и динамики научного знания, которую разработал философ Стёпин и которая, ассимилируя основные достижения в этой области, внесла много нового и конструктивного в ее развитие.

Уже на первом этапе разработки В.С. Стёпиным проблематики структуры и генезиса научного знания им применялся принципиально новый, по сравнению с традиционной программой философии науки, прием методологического анализа.

Основной единицей анализа в традиционном подходе выступала отдельно взятая теория и ее отношение к опыту. В концепции В.С. Стёпина отчетливо прослеживалось, что единицей методологического анализа выступает научная дисциплина как сложная, исторически развивающаяся система теоретических и эмпирических знаний во взаимодействии с другими дисциплинами и социокультурным контекстом. Несколько позднее Стёпин в явном виде сформулировал эту позицию. Она постепенно начинает занимать приоритетное положение в западных исследованиях по философии науки. Но концепция Стёпина была одной из первых, продемонстрировавшей эффективность данной методологии и ее реализации в органическом единстве деятельностного, системно-исторического и социокультурного аспектов. Профессор Том Рокмор (США) назвал новаторскую концепцию В.С. Стёпина “историческим конструктивизмом”.

Само собой напрашивается сравнение между современным

эпистемологическим конструктивизмом и “историческим конструктивизмом” В.С. Стёпина. Для конструктивистов объективная реальность не что иное, как наша конструкция, и вместе с отрицанием объективной реальности они отрицают и объективность научных истин. В литературе достаточно сказано о том, что идеи конструктивистов расходятся с практикой науки. Что же касается концепции В.С. Стёпина, то для него объективность исследуемой реальности и идеал объективности научного знания выступают фундаментальными принципами научного исследования.

Парадоксы конструктивистов новы лишь на первый взгляд. По существу они воспроизводят известные в истории философии и много раз, особенно в периоды цивилизационных кризисов, повторяющиеся проблемные ситуации. Релятивизация всегда была реакцией на трудности познания, когда существующие модели переставали работать. Так появлялись античные киники и скептики, средневековые номиналисты, субъективные идеалисты и феноменалисты Нового времени. С другой стороны, мы знаем в истории философии блестящие примеры позитивной разработки конструирующей деятельности познания. Можно вспомнить мир идей Платона, врождённые идеи Декарта, и, наконец, Канта с его активной ролью категориальных структур сознания.

Для В.С. Стёпина парадоксы конструктивистов не представляли собой ничего принципиально нового. Для него по-прежнему критерием истины, т.е. определителем соответствия знаний реальности, остаётся практика, преобразующая деятельность. “Деятельность, - пишет В.С. Стёпин, - это как раз тот процесс, в котором человек многократно соотносит и сравнивает идею с объективно существующим предметом, сопоставляет образ объекта с самим объектом. Деятельность предполагает постановку цели, она всегда включает целеполагание. Цель - это идеальный образ будущего результата деятельности, то есть того конечного состояния преобразуемого предмета, который выступает продуктом деятельности. Преобразование предмета в продукт не произвольно. Оно зависит от объективных характеристик предмета, которые определяют возможности получить из его состояния 0-1 (исходный материал) состояние 0-2 (продукт как опредмеченная цель). И если цель опредмечивается в продукте, если, повторяя деятельность, мы каждый раз получаем необходимый и ожидаемый результат, то значит, наши образы предмета как цели соответствуют самому предмету. А если мы не достигаем в деятельности опредмечивания образа-цели, его совпадения с результатом деятельности, то значит, предмет не подчиняется нашим действиям, значит, он обладает своей природой, независимой от нашей воли и желаний и не учтённой адекватно в наших образах его переходов из одного

состояния в другое (из исходного материала деятельности в её продукт). Тогда нам нужно корректировать наши образы предмета”.¹ Многократная взаимная корреляция свойств объекта, свойств человека и характеристик тех средств и операций деятельности, которые человек применяет к объекту, обеспечивает объективность познания, возможности раскрывать закономерности реальности. “Исторический конструктивизм” В.С. Стёпина предстает в этом ракурсе как конструктивный реализм.

Комплексное применение В.С. Стёпиным при анализе научного познания деятельностного, системно-исторического и социокультурного подходов ставило новые задачи: выяснить механизмы взаимодействия науки и культуры, воздействия социокультурных факторов на процессы генерации нового научного знания, включения этих знаний в процессы культурной трансляции, их обратного влияния на различные сферы культуры. Решение этих задач потребовало нового, более глубокого анализа структуры научного знания, что привело к проблематике оснований науки. Этот цикл работ был выполнен В.С. Стёпиным во второй половине 70 - начале 80-х гг. прошлого века. Он выделил три блока оснований, на которые опираются все конкретные теории и эмпирические знания науки: 1) научную картину мира, 2) идеалы и нормы научного исследования, 3) философские основания науки.

Основные характеристики и типология научных картин мира были описаны еще в книге “Становление научной теории” (1976 г). В новых работах (Природа научного познания. Минск, 1979; Идеалы и нормы научного исследования. Минск, 1981; Научные революции в динамике культуры, Минск, 1987) были конкретизированы функции научной картины мира (картина мира как форма систематизации знаний, как исследовательская программа, как научная онтология, обеспечивающая онтологический статус всех соотнесенных с ней эмпирических и теоретических знаний, их понимание и включение в культуру).

Проанализированное ранее В.С. Стёпиным взаимодействие картины мира, теории и опыта было дополнено анализом ситуаций эмпирического поиска, в ходе которого возникают открытия, не находящие объяснения в рамках уже созданных конкретных теорий. В этом случае происходит прямое взаимодействие картины мира с опытом, без посредничества теоретических схем. Картина мира выполняет роль исследовательской программы по отношению к эмпирическим исследованиям, а новые факты, в свою очередь, уточняют и развивают картину мира. Эти ситуации непосредственного взаимодействия картины мира и опыта были проанализированы В.С. Стёпиным на обширном материале не только истории естествознания, но и

¹ Стёпин В.С. Человеческое познание и культура. СПб., 2013; С.110.

социально-гуманитарных наук (социологии и социальной антропологии).

Научная картина мира вводит своего рода предельно обобщенную схему предмета научного исследования, его интегральный образ в главных системно-структурных характеристиках. Этот образ предмета исследования вводится коррелятивно обобщенной схеме метода исследования, которая представлена системой идеалов и норм науки. Идеалы и нормы науки образуют второй блок оснований науки. Речь здесь идёт о критериях научности: какое суждение, метод, процедуру считать научными; о регулятивах, которые выражают целевые и ценностные установки науки.

В их системе В.С. Стёпин выделил идеалы и нормы 1) доказательности и обоснования знания, 2) объяснения и описания, 3) построения и организации знания. В.С. Стёпин проследил особенности понимания идеалов и норм науки на различных исторических этапах её развития в их соотнесенности с видением предмета исследования, выраженном в научной картине мира. Идеалы и нормы науки по своему содержанию представляют многоуровневую систему, в которой можно выделить: а) глубинный пласт смыслов, своего рода остова, который выражает требования, общие для всякого научного познания; в) конкретизации этих требований применительно к ментальности определенной исторической эпохи, с) конкретизации, учитывающие специфику предметной области той или иной научной дисциплины. Все три пласта смыслов исторически изменчивы, но в этой изменчивости есть и преемственность содержания.

Третий блок идеалов и норм исследования образуют философские основания науки. Они представлены системой философских идей и принципов, обеспечивающих обоснование научной картины мира, а также идеалов и норм науки, адаптируя их к особенностям культуры соответствующей исторической эпохи. Необходимость такого обоснования заключается в том, что в фундаментальных областях исследования развитая наука имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте (иногда практическое освоение таких объектов осуществляется даже не в ту историческую эпоху, в которую они были открыты). Для обыденного здравого смысла эти объекты могут быть непривычными и непонятными. Знания о них и методы получения таких знаний могут существенно не совпадать с нормативами и представлениями о мире обыденного познания соответствующей исторической эпохи. Поэтому научные картины мира (схема объекта), а также идеалы и нормативные структуры науки (схема метода) не только в период их формирования, но и в последующие периоды развития нуждаются в своеобразной стыковке с господствующими мировоззренческими установками той или иной

исторической эпохи. И эту задачу выполняют философские основания науки. В их состав могут быть включены философские идеи и принципы, которые обеспечивают эвристику поиска. Эти принципы вначале целенаправляют перестройку нормативных структур науки и картин реальности, а затем применяются для обоснования полученных результатов - новых онтологий и новых представлений о методе.

Философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания. Из большого поля философской проблематики и вариантов ее решений, возникающих в культуре каждой исторической эпохи, наука использует в качестве обосновывающих структур лишь некоторые идеи и принципы.

Три выделенных блока оснований науки скоррелированы между собой и образуют особую целостную подсистему развивающегося научного знания. Согласно Стёпину, они выступают своего рода опосредующим звеном, через которое различные социокультурные факторы влияют на внутринаучные процессы генерации нового знания, и которые определяют обратное воздействие этого знания на различные феномены культуры.

Анализ оснований науки открывал новые возможности исследования тех переломных этапов развития науки, которые получили название научных революций. В западной философии науки наиболее известными исследованиями этой проблематики были работы Т. Куна. В.С. Стёпин не только хорошо знал эти работы, но и обсуждал возникавшие проблемы в личных длительных дискуссиях с Куном при встречах в Бостоне и Москве.

Идея научной революции как смены парадигмы, различение экстенсивного (нормальная наука, по Куну) и интенсивного этапов роста знания (научная революция) позволяли зафиксировать научные революции как качественные преобразования стратегий научного исследования. Дальнейший анализ механизмов научных революций зависел от глубины анализа структуры научного знания и уточнения понятия “парадигма”. Известные критические замечания в адрес концепции Куна были вызваны, прежде всего, неопределенностью этого ключевого понятия. Под влиянием критики Кун ввел представление о структуре парадигмы, выделив в качестве ее компонентов “символические обобщения” (математические формулировки законов), образцы решения задач, “метафизические части парадигмы” и ценности. Но и в этой версии структура парадигмы не была прояснена, поскольку не были установлены связи между включенными в нее разнородными элементами. Более того, в ней содержались внутренние противоречия.

В.С. Стёпин отмечал, что изменение символических обобщений и

образцов решения задач постоянно происходит в процессе функционирования развитой теории на стадии “нормальной науки” (в терминологии Куна). Но тогда все это, согласно Куну, следует интерпретировать как изменение парадигмы, т.е. как научную революцию. В результате стирается различие между “нормальной наукой” и “научной революцией”. Если связывать научные революции с ломкой парадигмы, то тогда следует иначе определить структуру парадигмы. Ее главные компоненты нужно искать в той области, которые Кун обозначил - в лучшем случае только в первом приближении - как метафизические части парадигм и ценности.

Анализ, который проделал В.С. Стёпин, дифференцировал и уточнил смыслы этих, весьма общих понятий, и в итоге сформировалось представление о системно-структурной организации оснований науки. Рассматривая структуру научных революций с этих позиций, В.С. Стёпин получил ряд новых и важных результатов. Можно выделить следующие наиболее значимые из них.

1. Намного более детально, по сравнению с версией Куна, были проанализированы механизмы научных революций, когда перестройка оснований научной дисциплины происходит за счет внутренних факторов ее развития. Закономерности этого процесса были продемонстрированы в работах Стёпина путем исторической реконструкции процесса построения специальной теории относительности.
2. Кроме внутродисциплинарного варианта был выделен и проанализирован еще один, междисциплинарный вариант научных революций, связанный с “парадигмальными трансплантациями” из одной науки в другую. В этом случае изменение оснований научной дисциплины происходит без предварительного появления в ней аномалий и кризисов. Особенности этого процесса В.С. Стёпин продемонстрировал на примере изменений в биологии и социологии середины XX в. под влиянием “кибернетической парадигмы” (реконструкция открытий И.И. Шмальгаузена и Т. Парсонса).
3. В.С. Стёпин показал, что новые стратегии исследования, возникающие в процессе научной революции, представляют собой реализацию лишь одной из возможных траекторий исторического развития знания. Процесс этого развития является нелинейным, включающим поле как реализованных, так и нереализованных возможностей. Научные революции предстают в этом ракурсе как точки бифуркации, открывающие несколько новых возможных путей

развития науки. Реализация одного из них определена не только внутринаучными факторами, но и согласованием новых оснований науки с доминирующими в культуре данной исторической эпохи мировоззренческими смыслами и типом рациональности.

4. В.С. Стёпин провел различие локальных научных революций, которые не меняют уже сложившегося типа научной рациональности, и глобальных научных революций, приводящих к изменению типа рациональности. В этом контексте им была поставлена проблема исторических типов научной рациональности и критериев их различения.
5. В.С. Стёпин доказал, что в ходе радикальной трансформации оснований науки исследователь всегда сталкивается с проблемой новых категориальных смыслов, обеспечивающих понимание новых типов системных объектов и обоснование соответствующих им изменений в идеалах и нормах исследования. Такого рода новые категориальные смыслы отсутствуют в науке предшествующего этапа развития, и их нельзя почерпнуть из обыденного опыта, поскольку в фундаментальных областях исследования наука осуществляет прорывы к новым предметным мирам, не освоенным в массовых практиках своей исторической эпохи. Новые категориальные смыслы, которые необходимы для генерации новых фундаментальных идей и принципов науки, она селективно заимствует из философии, о чем свидетельствует обширный историко-научный материал, прежде всего относящийся к творчеству выдающихся естествоиспытателей. В этом контексте возникала новая проблема: как возможно в философских исследованиях выработать идеи, принципы, категориальные смыслы, выходящие за рамки не только обыденного, но и научного опыта своей исторической эпохи и предвосхищающие опыт будущего.

Обе поставленные В.С. Стёпиным проблемы (исторических типов научной рациональности и прогностических функций философии) были решены им за счет очередного расширения поля своих исследований.

ЛЕКЦИЯ 8. Динамика научного исследования

1. **Взаимодействие картины мира и опытных фактов**
2. **Формирование первичных теоретических моделей и законов**
3. **Становление развитой научной теории**

Научное исследование, структура научного знания, процедуры его формирования исторически изменяются. Три основные ситуации, в которых развивается научное знание.

1. Взаимодействие картины мира и опытных фактов (более широко – оснований науки). Такое возможно в двух случаях:

I – этап становления нового знания, новой дисциплины.

II – в теоретически развитых дисциплинах.

| I | II |
|---|---|
| <p>Когда зарождается научная дисциплина, то эмпирическое исследование направляется сложившимися идеалами науки и формирующейся спец. НКМ. Научная картина мира (основания науки) обеспечивает постановку задач эмпирического исследования, интерпретацию полученных результатов, выбор средств.</p> | <p>В теоретически развитых дисциплинах НКМ направляет систематические наблюдения явлений, а при эмпирическом обнаружении не объяснимых новых явлений (тогда, когда теории не справляются с объяснениями) обеспечивает интерпретацию результатов случайных наблюдений.</p> |

В обоих случаях НКМ выполняет роль исследовательской программы. Например, НКМ биологического мира.

| Ж. Кювье | Ж. Ламарк |
|---|---|
| <p>Виды неизменны, их смена объясняется геологическими катастрофами. Формируется исследовательская программа: искать останки видов, существовавших в прошлом.</p> | <p>Разнообразие видов – результат возникновения видов из других в результате приспособления видов к среде обитания. Исследовательская программа: обнаружить факты постепенного накопления изменений и построить линию эволюции.</p> |

Картины химического мира

| Концепция флогистона Г. Штала | Картина Лавуазье |
|---|--|
| <p>Земля, вода, флогистон (особая материальная субстанция) - первичные сущности, а все остальные вещества являются их соединениями. В процессе химических реакций флогистон должен был «улетучиться», но вдруг открывается эмпирический факт увеличения веса металлов при превращении их в окалину. Как объяснить это? Гитон де Морво: у флогистона <u>отрицательный вес</u> (?).</p> | <p>Простые вещества - это химические элементы. Они могут образовывать сложные структуры. Поэтому изучение химических реакций идет в рамках их разложения на более мелкие составляющие.</p> |

Когда аномальных факторов накапливается очень много, они могут изменять научную картину мира. Например, в социологии, культурологии, социальной философии сложились 2 картины социальной реальности.

| Цивилизационная (А. Тойнби, П. Сорокин) | Формационная (К. Маркс) |
|---|--|
| <p>Исследовательской программой является: выявить особенности каждого общества, цикличность в развитии, иерархию ценностей, типы культур.</p> | <p>Цель исследования: анализ способа производства. Но выявляются аномальные факты - на Востоке не было традиционного рабовладения и феодализма, и как следствие - корректировка социальной картины мира в виде гипотезы об азиатском способе производства.</p> |

Пример из астрономии: в процессе опытного исследования получено новое знание о квазарах. Встает вопрос о том, какова их природа. В астрономической картине мира есть два типа подходящих объектов: 1) звезды; 2) удаленные галактики. В этом случае НКМ стимулирует и идентификацию квазаров, и их наблюдение.

2. Формирование первичных теоретических моделей и законов

В развитой науке теоретические схемы не создаются как обобщение эмпирического опыта. Скорее наоборот: теоретические схемы создаются, как гипотетические модели, а затем обосновываются опытом. Но как осуществляется построение гипотез? Гипотетические модели строятся следующим образом: абстрактные объекты заимствуются из ранее сформировавшихся областей знаний и помещаются в новую сетку

отношений. Из каких именно областей брать абстрактные объекты подсказывает научная картина мира. Она содержит представления о структуре взаимоотношений вообще и потому позволяет обнаружить общие черты у разных объектов.

Например, становление планетарной модели атома. Ее предложил не Резерфорд в 1912 году после своих опытов по рассеянию α - частиц, а японец Нагаока в 1904 г. Логика формирования теоретической модели была следующей:

1. Изменение в физической картине мира после разработки Лоренцом теории электронов, ввод им нового абстрактного объекта «атом электричества», наряду с атомом вещества и эфиром.

2. Как соотносятся элементарные абстрактные объекты «атомы вещества» и «атомы электричества»? Не входит ли одно в другое? Видоизменения в понимании фундаментальных объектов НКМ: атом вещества – сложная структура, которая состоит из атомов электричества.

3. Эта идея философски осмысливается через категории части-целого.

4. Подтверждение идеи новыми экспериментами и их теоретическое обоснование (открытие явления радиоактивности и интерпретация ее как процесса спонтанного распада атомов).

5. Возникновение новой проблемы: построить «атом вещества» из положительно и отрицательно заряженных «атомов электричества».

6. Модель строится по аналогии с Сатурном и его кольцами и спутниками. Так в небесной механике формулируется гипотеза о вращении электронов вокруг положительно заряженного ядра. Для формирования планетарной модели атома очень важным оказалось использование аналогии.

7. Снова философское обоснование: у абстрактных объектов (в данном случае «электронов», «протонов» и ядра) в новых связях (электрон вращается вокруг ядра) появились новые свойства (принципиальная подвижность). Отсюда необходимость обосновать совместимость новых и старых признаков.

8. Ставятся мысленные эксперименты, в которых новые абстрактные объекты (электроны) должны себя по-новому проявить.

9. Опыты Резерфорда как опытное подтверждение: бомбардировка положительного ядра атома α – частицами.

Весь этот пример показывает, как вводятся в теорию новые понятия. Этот процесс можно назвать конструктивным введением, конструктивным обоснованием:

- От картины мира к гипотетической модели (картина мира дает абстрактные объекты).
- Гипотеза строит новые отношения между ними.
- Опытное обоснование, мысленные эксперименты.
- Уточнение картины мира на основе скорректированной на опыте теоретической схемы.

Любая теоретическая схема должна пройти процедуру обоснования. Т.е. надо отличать *логику открытия* и *логику обоснования*.

| Логика открытия | Логика обоснования |
|--|---|
| <p>Нагаоки. 1904 год. Предложение планетарной модели атома. Нагаоки – генератор идей. Модель была забракована.</p> | <p>1905 физик В. Вин бракует теорию. Свойство электрона «двигаться по замкнутой орбите вокруг ядра» противоречит фундаментальному признаку «излучать при ускоренном движении». Электрон, ускоренно двигаясь по орбите, должен излучать энергию, а при потере энергии он упадет на ядро. Такое строение атома нестабильно. В. Вин – критик идей.</p> |
| <p>Резерфорд в 1911 году, планируя свои опыты с альфа-частицами, имеет в виду модель Нагаоки. Рассеивание альфа-частиц говорит о том, что ядро положительно заряжено (переход в логику обоснования).</p> | <p>Абстрактный объект «атомное ядро» получил свое конструктивное обоснование, что потребовало изменить представления об электронной орбите. Цель: адаптировать новое теоретическое знание к существующему (переход в логику открытия).</p> |
| <p>Вводится понятие “Флуктуация электрона”. Электрон – это пульсирующая энергия.</p> | |

На этом примере очень наглядно видно, как развиваются научные понятия в результате познавательного цикла, и, прежде всего, в логике обоснования. Познавательный цикл: движение от оснований науки к гипотетической модели, ее конструктивное обоснование и вновь к развитию оснований науки. Обоснование осуществляется коллективом ученых. В

нашем примере неконструктивный элемент «электронная орбита» удаляется и строится новая квантово-механическая модель (Н. Бор, В. Гейзенберг, А. Зоммерфельд).

3. Становление развитой научной теории

А. Способ, который характерен для классической науки, - это обобщение частных теорий. Например, электродинамика Максвелла обобщила законы Кулона, Ампера, Фарадея. В этом процессе очень важна роль аналогии: проводник – трубки тока несжимаемой жидкости; магнитное взаимодействие – вихри в упругой среде. Аналоговые теоретические схемы брались из механики сплошных сред. Когда уравнения транслировались в электродинамику, то механические величины замещались новыми электродинамическими.

Т.о. первый путь создания развитой теории (для классической наука) – это обобщение частных теоретических схем, при этом из них берутся абстрактные объекты и соединяются с сеткой отношений, взятой из другой системы знания. Возникает гипотеза, которая требует своего обоснования.

Как видно, процесс выдвижения гипотезы не является результатом длительной экспериментальной деятельности. Напротив, происходит как бы «переключение» исследователя с одной области на другую. Обе находятся в поле НКМ. В основания науки входят и образцы решения познавательных задач. Т.е. поиск гипотезы, состоящий из выбора аналогий, постановки в аналоговую модель новых абстрактных объектов, ориентирован на уже признанные операции и процедуры, как сказал бы Кун – парадигмальные образцы.

Когда старые абстрактные объекты «впихиваются» в новую модель, в гипотетической модели появляется новое смысловое содержание. Так в теории Максвелла возникает представление о существовании самостоятельного электрического тока, которое не привязано к заряженным телам.

Б. Иным путем возникают развитые теории в современной неклассической науке. Процесс построения теории начинается не с создания теоретической схемы, а с формирования математического аппарата. После формирования новой математики конструируется новая теоретическая схема. Этот метод называется метод математической гипотезы. Но сразу же возникают вопросы:

- 1) как возникают парадигмальные образцы решения задач?
- 2) что является основанием для выдвижения гипотезы? Как формируется новая математика? (В классической науке гипотезы

выдвигаются на основе НКМ);

3) о процедуре обоснования математической гипотезы.

Ответы:

1) Парадигмальные образцы решения задач включены в процесс формирования теории. Проанализировав, как строилась теория, мы эту логику применим к следующей познавательной ситуации.

2) Новая математика формируется как предложение новых методов исследования объектов. Например, предлагается новая схема измерения, которая как правило выражается математически. Либо это происходит путем перестраивания уже известных уравнений, в результате чего у абстрактных объектов появляются новые признаки. Например, классическая геометрия – отказ от 5-го постулата – неклассические пространства. Как правило, в таких моделях есть неконструктивные моменты.

3) Нужен особый способ обоснования математической гипотезы. Чтобы обосновать математическую гипотезу, недостаточно сравнить следствия из уравнений с опытными данными. Для обоснования математической модели ее отделяют от уравнений, и проводят конструктивное обоснование (т.е. сверяют с массивом накопленного знания), затем уточняют математический аппарат, снова соединяют с понятиями и лишь потом проверяют следствия из уравнений опытом. Если этого не делать, то в длинной серии математических гипотез накапливаются неконструктивные моменты, и величины утрачивают эмпирический смысл. Например, макрофизический вакуум - это пустота. При использовании этого понятия в физике микромира он должен получить иное конструктивное обоснование, т.е. его необходимо связать с известными теоретическими понятиями. В микромире – это элементарные частицы. Вакуум переинтерпретируется и становится неопределенностью, неустойчивостью.

ЛЕКЦИЯ 9. Научные традиции. Научные революции

Типы научной рациональности

1. **Традиции и новации. Научные революции, как перестройка оснований науки**
2. **Типология научных революций**
3. **Внутридисциплинарные и дисциплинарные механизмы научных революций**
4. **Глобальные научные революции, типы научной рациональности**

1. **Традиция** – это особая система познавательных отношений, в рамках которой происходит сохранение, наследование и аккумуляция познавательного опыта. Некоторые концептуальные схемы, несмотря на сменяемость теорий, проходят через всю историю познания, сохраняя свои объясняющие и предсказательные возможности.

Можно выделять три типа традиции.

1. В крупных системах знаний (естественнонаучная традиция).
2. На определенном историческом отрезке. Флогистон, эфир в течение 300 – 400 лет.
3. Традиции в деятельности локального сообщества.

Ядром познавательной традиции выступают нормы, идеалы, ценности познавательной деятельности, т.е. стиль мышления. В познавательной традиции дается не предмет исследования, а то, как мы осваиваем наш предмет познания.

Функции познавательной традиции.

- Обеспечить преемственность в развитии знания.
- Регулятивная функция.
- Систематизирующая, согласовывающая (в рамках одной традиции могут сосуществовать различные исследовательские программы).

Научно-познавательная традиция всегда культурно-исторически обусловлена (алхимическая традиция просуществовала около 1000 лет. Сформировалась под влиянием средневекового мировоззрения).

Проблема научных революций включается в проблематику механизмов развития вообще. Вопрос о научных революциях очень сложен и включает:

- внутринаучные и социокультурные предпосылки научных революций;
- структура научных революций;
- типология научных революций;
- механизмы развития знания в период научных революций.

К анализу научных революций выявлено, по крайней мере, 3 подхода:

1) *внутриметодологический, или теоретико-познавательный* (Степин, Лакатос);

2) *социокультурный, или социологический* (Кун, Тулмин). Наука как один из элементов развивающейся культуры, а научная революция как обусловленная социальными изменениями возможность общества воспринять мировоззренческий смысл новых идей;

3) *социально-психологический (Фейрерабэнд)*. Научные революции в плане критики существующих авторитетов, борьбы за влияние и власть в научных учреждениях, борьбы за финансовую поддержку, привилегии.

Научная революция – это ломка фундаментальных понятий и представлений науки, это перестройка ее оснований.

Основания науки

| | | |
|---|---|--|
| <p>СНМ (Стиль научного мышления). Это <i>методологические основания</i> (М.О.Н.), которые определяют познавательную деятельность ученого со стороны методов исследования, описания и выражения знания: - нормы доказательности и обоснованности знания; - нормы объяснения и описания; - нормы построения и организации знания.</p> | <p>НКМ (Научная картина мира). Это <i>концептуальные основания</i> (К. О. Н.), которые определяют видение учеными своего предмета исследования: - образ исследуемой реальности; - представления о фундаментальных объектах мира.</p> | <p>Философские основания науки (ФОН). Это <i>образ науки</i> (О. Н.). ФОН вписывают достижения науки в культуру за счет того, что философия обосновывает ценность научных новшеств для культуры вообще.</p> |
|---|---|--|

Научные революции вызывают изменения:

- когнитивно-концептуальные, т.е. преобразуются исходные принципы некоторой науки, наиболее общие и существенные представления о строении и закономерностях исследуемой области реальности.

- когнитивно-методологические, т.е. меняется стиль мышления и критерии научности.

- мировоззренческие изменения представлений всего общества о мире.

Например, коперниканская революция, открытие клетки, дарвиновское учение привели к формированию диалектического мировоззрения.

Научная революция – это длительный процесс, причем он может не осознаваться сообществом ученых. Исследователь, внося какие-либо изменения, может думать, что работает в рамках традиции, и неадекватно оценивать последствия своего открытия. Эйнштейн, например, считал, что завершает предыдущий этап развития.

Научную революцию не следует рассматривать как одномоментный акт: от первой стадии выдвижения и обоснования новой идеи до последней, когда идея становится признанной, могут пройти десятилетия.

По вопросу о судьбе научных революций в будущем существует точка зрения, что научная революция станет очень редким явлением в истории науки из-за:

- 1) появится очень много теоретических концепций и экспериментального материала;
- 2) науки стали развиваться не в одном магистральном направлении, до состояния зрелой теории теперь доводится много теоретических схем, нет более общей парадигмы.

2. Типология научных революций. В научных революциях могут меняться и методологические, и концептуальные, и философские основания одновременно, а могут и по отдельности, поскольку между М.О., К.О. и Ф.О. нет жесткой связи.

- **дисциплинарные**, частнонаучные революции. Меняются К.Н.О. Например, смена механической картины мира электродинамической во второй половине 19 в. СНМ не поменялся принципиально, поменялись лишь некоторые нормы объяснения: концепция частиц – концепция поля; принцип дальнего действия – принцип ближнего действия.

- **общенаучные**. Меняются и К.Н.О., и М.О.Н одновременно. Например, переход от классической физики Ньютона-Галилея к квантово-релятивистской физике Эйнштейна- Бора.

- **глобальная**. Меняются и К.О.Н, и М.О.Н., и образ науки. Здесь меняется облик науки в целом и определяется будущее направление развития всей науки.

- **локальная**. Меняются М.О.Н, т.е. системы познавательной деятельности, способы производства научного знания, а все остальное остается без изменений. Для решения теоремы Ферма немец Куммер предложил новый метод: ввел понятие идеальных чисел, в результате возникли новые разделы математики.

Серии локальных революций (начинаются, как правило, в лидирующих науках) могут привести к глобальным революциям. Например, революции в физике вызвали революции в астрономии и биологии, а затем и к глобальной революции.

3. Перестройка оснований науки может осуществляться двумя основными способами: 1) действие внутродисциплинарных механизмов развития знания и 2) действие междисциплинарных механизмов.

1. К преобразованию оснований той или иной научной дисциплины приводит, прежде всего, само ее внутреннее развитие. Их перестройка обычно начинается с накопления фактов, которые не находят объяснения в рамках существующей картины мира. Подобные факты отражают свойства новых, нетипичных объектов, попавших в орбиту исследователя.

Обнаружение этих объектов обычно происходит благодаря совершенствованию средств и методов исследования (применение новых приборов, новых приемов наблюдения и экспериментов, новых методик математического исчисления).

При попытке объяснения этих объектов на прежней теоретической базе, с общепринятых позиций, могут возникать научные парадоксы, т.е. трудноразрешимые, противоречивые познавательные ситуации. Примером являются противоречия, возникшие в физике в связи с открытием дискретности электромагнитного излучения, что противоречило господствовавшей механической картине мира и принципу непрерывности. Этот парадокс был разрешен путем отказа от принципа непрерывности и признания корпускулярно-волновой природы света.

2. Перестройка оснований науки может быть связана с междисциплинарным взаимодействием наук, с т.н. прикидкой парадигмальных установок одной науки на другую, переноса принципов революционировавшей науки в другие научные дисциплины. Для такого переноса не обязательно возникновение парадоксов. Перенос может осуществляться в результате заимствования исследователем новаторских идей и более продуктивных принципов другой науки и модернизации их в соответствии со спецификой своей науки.

4. В истории науки выделяют **4 глобальные революции**, непрерывно следующие одна за другой на протяжении 17-го – 20-го веков. К ним относятся: возникновение классической науки (1-я глобальная революция); переход к дисциплинарно-организованной науке (2-я глобальная революция); становление неклассической науки (3-я глобальная революция); переход к постнеклассической науке (4-я глобальная революция).

Сущность этих революций:

1-я глобальная революция произошла в 17 веке и привела к созданию классической науки. Для классической науки характерны следующие три особенности:

1) из научного объяснения исключалось все то, что относится к субъекту познания и применяемым им исследовательским средствам и процедурам. Это считалось необходимым условием достижения объективного знания.

2) в основу объяснения всех явлений природы закладывались принципы и нормы механики. Механическая картина мира признавалась основополагающей для всех наук.

3) признавалась суверенность познающего разума в отношении к познаваемой реальности. Разум рассматривался как находящийся вне этой реальности и изучающий ее как бы со стороны, обособлено от нее.

2-я глобальная революция имела место в конце 18-го - начале 19-го века и выражалась, во-первых, в замене механической картины мира дисциплинарными картинами мира, вырабатываемыми каждой наукой; во-вторых, в смене механического подхода к явлениям, другими способами объяснения реальности, в частности эволюционным подходом (в биологии и геологии). Однако эти изменения происходили внутри классического типа науки и не выходили за ее рамки. 2-я глобальная революция означала не смену классической науки, а дальнейшее ее развитие.

3-я глобальная революция происходила с конца 19-го до середины 20-го века и привела к появлению принципиально новой, так называемой неклассической науки. Характерными чертами этого типа науки являются следующие:

- признание плюрализма истины;
- включение в структуру научного познания исследовательских средств;
- включение познающего субъекта в процесс познания;
- переход к интегральной картине мира, формируемой усилиями всех наук;
- учет связей между новой и предшествующей теорией, выражающей в принципе соответствия.

| Классическая наука | Неклассическая наука |
|--|--|
| 1. Изучает объекты, построенные по принципу составного предмета; основной объект исследования – малые системы. | 1. Имеет дело преимущественно с большими и развивающимися системами. |

| | |
|---|---|
| <p>2. Части суммарно складываются в целое; причинность отождествляется с необходимостью; вещь рассматривается как относительно неизменное тело, а процесс – как движение тел.</p> | <p>2. Целое не сводится к сумме частей, система понимается как целостность; причинность не равна необходимости, формой необходимости является случайность; вещь - своеобразный процесс, где наряду с изменениями постоянно воспроизводятся определенные устойчивые состояния.</p> |
| <p>3. Описываются и объясняются механические объекты, по сути, являющиеся малыми системами.</p> | <p>3. Описываются и объясняются поведения больших систем. Большая система – динамическое образование, когда в массе случайных взаимодействий ее элементов воспроизводятся некоторые свойства, характеризующие целостность системы.</p> |
| <p>4. Предсказать поведение малой системы легко, каждое последующее состояние жестко вызвано предыдущим, т.н. лапласовский детерминизм.</p> | <p>4. Нужно ввести категории потенциально возможного и случайного. Появляются концепция ветвящихся миров и представления о частицах микромира как содержащих в себе в потенциально возможном виде все другие частицы.</p> |
| <p>5. Причина развития лежит вне самой системы.</p> | <p>5. Формируются представления о саморазвивающихся объектах, формулируется принцип историзма, требующий подходить к объекту с учетом его предшествующего развития и способности к дальнейшей эволюции.</p> |
| <p>6. Пространство понимается как однородное и изотропное (все точки и все направления физически одинаковы).</p> | <p>6. Относительность пространства и времени.</p> |
| <p>7. Изменяется только мир, методы исследования неизменны.</p> | <p>7. Изменяются и мир, и сами методы исследования.</p> |
| <p>8. Картина мира не зависит от субъекта и средств исследования.</p> | <p>8. Картина мира соотнесена, зависит от используемых методов, средств исследования, норм и идеалов исследовательской деятельности. Возникает т.н. «приборный идеализм».</p> |

| | |
|--|---|
| <p>9. В систему научных ценностей не должны быть включены человек и его ценности. Научное знание – знание объектное.</p> | <p>9. Изучение сложных саморазвивающихся объектов предполагает прогнозирование возможных вариантов развития, а выбор одного из них должен соответствовать целям и ценностям определенного типа общества. Особенно это проявляется при исследовании сложных системных объектов, которые связаны с человеческим существованием: биосфера, генетика человека, человек-ЭВМ.</p> |
|--|---|

4-я глобальная революция началась во 2-й половине 20-го века и продолжается до сих пор. Она связана со становлением нового типа научности, получившего названия постнеклассической науки. Суть этой революции состоит в преобразовании, в качественном изменении следующих компонентов науки:

- 1) изменение средств получения знания, выражающееся в применении компьютерной техники, в использовании приборных комплексов и т.п.;
- 2) изменение характера научной деятельности, выражающееся в переходе к междисциплинарным ее формам, к комплексным исследовательским программам;
- 3) соединение теоретических исследований с экспериментальными;
- 4) переход к глобальному эволюционизму, выражающемуся в соединении принципа эволюции с принципом системного подхода с миру;
- 5) усложнение познавательных объектов, переход к системным объектам, к исследованию сложных развивающихся систем и подсистем.

Типы научной рациональности

Под научной рациональностью понимается общий образ научного мышления, лежащие в основе научного познания принципы и посылки. Это система подходов в научном познании, применяемая на том или ином этапе его развития. Выделяют 3 исторических типа научной рациональности, неразрывно связанные с глобальными научными революциями, и последовательно сменявшие друг друга в процессе развития техногенной цивилизации. Ими являются:

1) классическая рациональность, свойственная додисциплинарному и дисциплинарному состоянию науки;

2) неклассическая рациональность, соответствующая неклассической науке;

3) постнеклассическая рациональность, соответствующая современной науке. Историческая смена этих типов рациональности в ходе развития науки, не вела однако к полному их устранению, научная рациональность не ступень ракеты, целиком отбрасываемая после ее испытания. Приходя на смену предыдущему, новый тип рациональности не отбрасывал этот предыдущий, а только ограничивал сферу его применения. Ньютоновская механика не канула в лету, она продолжает работать и сейчас, но в соответствующей сфере. Классическая наука продолжает сохранять свое значение при решении определенных нормативных задач. В свою очередь, постнеклассическая наука не уничтожила неклассическую, ее познавательные установки лишь утратили свое доминирующее положение. Исходя из существа научных революций, суммируем характерные черты этих типов рациональности.

1. Для классического типа рациональности характерно элиминирование, устранение из теоретического объяснения субъективного фактора, т.е. субъекта познания и средств его деятельности. В классической науке субъективный фактор выносится за пределы познания, выключается из него. Это признается необходимым условием получения истинного знания, без этого достижение научной объективности считается невозможным. Классическая наука смотрела на мир и воспринимала его как бы со стороны, не соотнося с ним познающего человека. Для нее мир это одно, а человек, изучающий этот мир, нечто другое. Познающий субъект - исследователь, полагал себя стоящим над этим миром, а не вписанным в познаваемую им природную реальность.

2. Характерной чертой неклассического типа рациональности является включение субъекта познания и его средств в процедуру объяснения, учет их связи с объектом познания. Этот учет считается неременным условием достижения истинного знания об изучаемой реальности. Но в неклассической науке, также как и в классической, остается вне поля зрения, не учитывается связь между научными и социальными ценностями.

3. Особенностью 3-го, постнеклассического типа рациональности, является изменение соотношения в нем научных ценностей с социальными, усилением роли гуманитарных начал науки, гуманистических ее ориентиров. Гуманистические ценности постепенно становятся исходными в решении генеральных задач науки, приобретают в ней приоритетное значение, а это

важнейшее условие разрешения кризиса современной цивилизации, порожденного научно-техническим прогрессом.

Материал для обсуждения:

Темы:

- ***Типы научной рациональности***
- ***Особенности науки***
- ***Классическая, неклассическая и постнеклассическая наука***

С.Н. Корсаков, Л.Ф. Кузнецова Логика философского творчества (к 80-летию академика В.С. Степина) //Вопросы философии. 2014. №9. С.20-22.

Разработка проблематики исторических типов научной рациональности является одним из важнейших достижений В.С. Стёпина. Рациональность относится к ключевым мировоззренческим универсалиям современной культуры. Смыслы этой универсалии включают понимание научной рациональности, но не сводятся только к нему. Рациональность включена в качестве особого компонента и в другие формы познания - в обыденное познание, философию, искусство, религию. Развитие научной рациональности осуществляется в том числе и во взаимодействии с этими формами.

В научной рациональности В.С. Стёпин выделил ее устойчивое ядро, которое сохраняется в ходе исторического развития науки и соединяется с различными конкретизирующими его интерпретациями. Последние предстают как характеристика различных типов рациональности, а устойчивое ядро обеспечивает их преемственность. Признаки, определяющие устойчивое ядро научной рациональности — это то, что отличает науку от других форм познания. Четко сформулировать эти признаки - особая задача. Она возникла еще в неопозиттаизме Венского кружка и творчестве К. Поппера.

Стёпин решил эту задачу в рамках анализа видов познания как феноменов культуры, подход предполагал понимание знаний как программ деятельности. Тогда особенности науки нужно искать в том, как она программирует деятельность. Наука в деятельности выделяет только тот аспект (подструктуру), которая состоит в преобразовании объектов. Наука ищет законы такого преобразования, и это - ее основной признак. Согласно Степину, она, как царь Мидас из древней легенды, который к чему бы ни прикоснулся, все превращал в золото. К чему бы не прикоснулась наука - все для нее объект, управляемый определенными законами. Наука может изучать

любые феномены - природные, социальные, ментальные, но только как объекты. Все прочие способы видения мира приходятся на долю искусства, религии, морали, философии. Наука играет огромную роль в человеческой жизнедеятельности, но она не может заменить собой всей культуры. Установка науки на получение предметного, объективного истинного знания о мире является первым главным ее системообразующим признаком.

Вторым таким фундаментальным признаком является установка на приращение объективного знания, на открытие новых объектов и их законов, освоение которых может выходить за рамки возможностей сегодняшней практики и адресовано будущему.

Как показал В.С. Стёпин, из этих двух главных характеристик науки вытекают все другие особенности научного познания: специфика его средств, методов, особенности продукта научной деятельности - знаний, которые должны быть системно организованы, обоснованы и доказаны. С главными характеристиками науки коррелируют и два основных принципа научной этики, которые должен усвоить субъект научного познания. Эти этические принципы фиксируют ценность истины и ценность новизны, соответственно, чему вводят два запрета: на умышленное искажение истины в угоду тем или иным вненаучным интересам и запрет на плагиат (как требование четко фиксировать то, что уже открыто наукой и то, что претендует на статус нового знания).

Вся эта системная совокупность общих характеристик науки, отличающих ее от других форм познания как феноменов культуры, репрезентирует ядро научной рациональности. Стёпин показал далее, что это ядро включено в основания науки каждой исторической эпохи, но особым способом в них интерпретируется и конкретизируется. Такого рода конкретизации могут воспроизводиться на протяжении длительных исторических эпох в качестве типа научной рациональности. Его трансформация происходит на стадии глобальных научных революций.

Согласно Стёпину, в истории науки, начиная с эпохи возникновения естествознания, можно выделить три типа рациональности: классическую, неклассическую и постнеклассическую. Первые две из них были уже зафиксированы в философской литературе. Их характеристика вводилась через феноменологическое описание отдельных признаков, отличающих классический и неклассический подходы. Стёпин предложил иную, системно-структурную характеристику типов рациональности, выделив их признаки соответственно трем основным блокам оснований науки. В его подходе типы рациональности различались не только по характеру и уровню философской рефлексии и не только по особенностям объяснения и

обоснования научных знаний. Они, прежде всего, различались по типу системной организации объектов, изучаемых наукой. Особенности каждого такого типа репрезентированы в представлениях научной картины мира и описываются в форме онтологических принципов науки.

Этот подход, во-первых, позволил дать более глубокое понимание классической и неклассической рациональности и, во-вторых, выделить новый, постнеклассический тип научной рациональности, который постепенно начинает играть главную роль в исследованиях переднего края современной науки.

На этапе классической рациональности доминировали представления о предметах науки как о простых (механических) системах; неклассическая рациональность включила в орбиту научных исследований сложные саморегулирующиеся системы; постнеклассическая рациональность рассматривает предметы своего исследования как сложные саморазвивающиеся системы. В.С. Стёпин показывает, что каждый тип систем для своего понимания и осмысления предполагает особую категориальную матрицу, особые смыслы категорий части и целого, вещи и процесса, причинности, пространства и времени. Он эксплицирует эти смыслы и прослеживает, как они определяли научную картину мира в каждом типе научной рациональности. Соответственно в надлежащей полноте были проанализированы изменения в идеалах и нормах науки, произошедшие в этих переходах к новому системному видению объектов исследования.

Наконец, в качестве одного из важнейших критериев различения типов научной рациональности В.С. Стёпин зафиксировал особенности философских оснований науки, выражающих уровень философской рефлексии над познавательной деятельностью ученого. Он показал, что в классике эта рефлексия представляет познание в упрощенной схеме отношения познающего субъекта к объекту. Субъект познания понимается здесь как носитель суверенного, беспредпосылочного разума, обладающего способностью фиксировать явления и усматривать в них сущности. Этого уровня рефлексии было достаточно для освоения простых систем.

В неклассическом подходе прослеживается более глубокая философская рефлексия над познавательной деятельностью. Выясняется, что само выделение в мире того или иного предмета исследования определено исторически развивающимися средствами и операциями деятельности, а поэтому осознание их особенностей предстает условием получения объективно истинных знаний об исследуемом предмете. В этом типе рефлексии создаются необходимые предпосылки для освоения сложных

саморегулирующихся систем.

Наконец, для постнеклассической рациональности характерен еще более глубокий уровень рефлексии над познавательной деятельностью, понимание того, что она социально детерминирована, зависит от базисных ценностей культуры, которые программируют деятельность, влияют на формирование ее ценностно-целевых установок.

В.С. Стёпин показывает, что необходимость этого типа рефлексии скоррелирована с особенностями тех предметов исследования, которые являются сложными, саморазвивающимися системами. Большинство таких систем человекоразмерно, включают человека в качестве своего компонента. Поэтому с ними нельзя свободно экспериментировать. Принципы научного этоса, выражающие ценности объективно истинного знания и новых открытий, обеспечивающих рост этого знания, необходимы, но уже недостаточны. Они корректируются в каждом конкретном случае путем их соотнесения с гуманистическими идеалами. Как отмечает В.С. Стёпин, такие корректировки осуществляются в форме социально-этической экспертизы научных программ и проектов. Эти новые ситуации социально-этического регулирования познания, начиная с выбора стратегий исследования, особенно важны в новейших областях исследования - глобалистике, биотехнологиях, включая генетическую инженерию, компьютерных технологиях, когнитивных науках, а также в социологических и психологических исследованиях.

В целом следует отметить, что разработка В.С. Стёпиным методологии исследования сложных саморазвивающихся систем и идей постнеклассической рациональности сегодня чрезвычайно актуальна и востребована. Показательно, что согласно Российскому индексу научного цитирования (РИНЦ) В.С. Стёпин занимает по количеству цитирований одно из самых приоритетных мест среди гуманитариев, причем основная масса ссылок на его работы приходится не столько на философов, сколько на специалистов из смежных областей знания - технических наук, естествознания, социально-гуманитарных дисциплин (психологии, социологии, истории и теории культуры, лингвистики, политических наук).

О. В. Плебанек Науки о природе и науки о культуре: история отношений // Вопросы философии 2015. № 4. С.69-75.

В.С. Стёпин обозначил типы рациональности как классический, неклассический и постнеклассический. Типы рациональности - это некоторые принципы мышления, в соответствии с которыми производится и

верифицируется знание. Они не являются результатом волевого выбора исследователя; рациональность рождается в процессе решения основного круга исследовательских задач и соответствует избранному объекту исследования. Выбор объекта также определяется не произвольно, а соответствует актуальности проблем, стоящих перед сообществом.

Классическая наука родилась для обслуживания индустриальной технологии, функционирование которой требовало, во-первых, знания естественных объектов; во-вторых, знание их свойств, независимо от контекстуальных связей. Человек изымал объекты из среды и использовал лишь некоторые их свойства. Целью познания в индустриальном обществе было нахождение свойств объекта, подчиняющихся прямым зависимостям, идеал познания - выделение тех свойств объекта, которые являются полностью предсказуемыми, критерий познания в этой ситуации - только полное управление процессом. Это и определило принципы классической науки. Принцип объективности предполагает, что истина не зависит от положения познающего субъекта, а свойства объекта не зависят от его положения, так как производственный процесс представляет собой использование одного свойства объекта (свойства, обнаруживаемые объектом в других условиях, субъекта не интересовали). Принцип универсализма предполагает пространственно-временную гомогенность: любой объект, любой процесс представляются в единой универсальной неизменной системе координат, так как в производственном процессе объект использовался в локальной среде. Принцип линейности и обратимости заключается в том, что всякий процесс развивается линейно, и мы можем вычислить состояние (положение) объекта как перспективно, так и ретроспективно (а также и воспроизвести это состояние), так как промышленные процессы требовали от науки выявления именно этих свойств.

Социальное знание занимает особое место в системе наук и его специфика обусловлена обстоятельствами его формирования, спецификой объекта исследования и свойствами познающего субъекта. С одной стороны, социальное знание в целом, а также науки о культуре, в частности, выделялись из философии, что обусловило его парадигмальный и концептуальный характер. Разные пути конституирования означают, что продуктом классического знания является теория в форме законов, а социальное знание существует в форме концепций и парадигм. В нем изначально можно найти противоположные интерпретации феноменов общественного бытия. С другой стороны, расцвет классической науки доказал эффективность сложившейся исследовательской стратегии, поэтому социальное знание, конституирование которого совпало с успехом

классической рациональности, унаследовало от естественных наук основные принципы. Поэтому первые философские рефлексии по поводу сущности человеческого бытия (И.Г. Гердер, Дж. Вико, В. фон Гумбольдт) уже обнаруживали свойства культуры как объекта исследования, которые не совпадали с критериями классической рациональности, что заставило ввести категории номотетического знания и идиографического и отнести науки о культуре к последним. Но логика институционализации знаний о культуре как классической науки неизбежно подвела базовые принципы классической рациональности под социогуманитарные исследования.

В классической рациональности сформировалась эволюционистская культурологическая парадигма. Классики культурологического знания (Э. Тайлор, Г. Морган, К. Маркс) не выбивались из привычных схем естественнонаучного дискурса. Категоризация понятия культуры, осуществленная в русле классического дискурса, дала одностороннее ее понимание, была абсолютизирована только одна сторона ее многогранной сущности. Культура стала пониматься как духовный феномен и рассматривалась вне системных связей. В соответствии с принципами классического познания объект может обладать только одним из взаимоисключающих свойств, поэтому материальная сторона бытия культуры была разведена с духовной составляющей, а ментальный аспект был интерпретирован как идеальный. Первые культурологические концепции отвечали всем принципам классической рациональности и получили воплощение в эволюционистском подходе.

Познание простых систем, из которых состоит мир, исчерпывается исследованием суммы свойств частей целого. На этом принципе основано все дисциплинарное знание, и из него следует, что любой закон, научная истина имеет одно и то же значение, независимо от условий наблюдения. Следующий принцип классического знания заключается в том, что все процессы в механистической картине мира подчиняются принципу детерминации в форме лапласовской причинности (Стёпин). Из этого гносеологического принципа вытекает, что явления связаны между собой обратимыми связями, любое состояние системы возможно вернуть к исходному состоянию и, следовательно, вычислить любое будущее состояние. Эти принципы познания связаны с трехмерностью мира, основными координатами всех процессов являются пространственные, время предстает по отношению к ним как нечто внешнее, не влияющее на содержание процесса.

В соответствии с принципами классической рациональности фундаментальные основания социального эволюционизма сводились к

следующим положениям:

- природа общественных явлений и процессов носит универсальный и объективный характер, а также общественные законы носят универсальный характер и применимы для всех обществ без исключения;

- общественное развитие носит поступательный и прогрессивный характер, история имеет линейный характер (все общества проходят один и тот же путь исторического развития);

- общественные системы, культуры ранжированы по уровню развития - к культурам, обществам применимы понятия “развитый” и “малоразвитый”.

Попытки исследовать аналитическими методами столь сложный феномен, как культура достигли ограниченных результатов. Более того, успехи естественнонаучного знания сделали еще более явными ограничения социогуманитарного знания: линейный подход к социальным процессам уже не только критиковался теоретиками, но и получал эмпирические подтверждения его несостоятельности.

Рубежом в развитии классического знания стали три теории: в физике - теория относительности, в космологии - концепция нестационарной Вселенной, в биологии - генетическая теория. Эти три теории положили начало новым принципам познания. Теория относительности разрушила фундаментальный принцип классического знания - принцип объективности и абсолютности истины. Концепция нестационарной Вселенной положила конец принципу обратимости процессов, на котором основывается механистическая картина мира классического знания. Становление генетики привело к открытию целостности, где часть не функционирует и не существует в отрыве от целого, а свойства целого не являются простой суммой свойств частей. Кроме того, формирование гуманитарного знания, которое стало результатом введения в сферу научной познавательной деятельности совершенно особого блока объектов - идеальных продуктов человеческой деятельности, и необходимость в связи с этим специфического категориального аппарата также способствовали переходу к новым принципам познания. Так было положено начало становлению новому типу познания - неклассическому.

Базовым принципом неклассического познания стал принцип целостности, который подразумевает, что, во-первых, часть внутри целого и вне его обладает разными свойствами; во-вторых, целое обладает системными качествами, часть вне целого не функционирует. Из этого вытекает принцип локальности. Это означает, что существуют пределы распространения законов; что другой объект может функционировать в соответствии с другими законами, т.е. для таких объектов справедливы не

строгие законы, а закономерности. И они имеют не только топологическое (размещение точки в пространстве), а темпоральное содержание (изменение состояния и структуры системы). Эти принципы заставляют пересмотреть и основной принцип классического познания - принцип абсолютности и объективности истины. Введение в систему координат дополнительного параметра - темпорального и локальный характер законов неизбежно приводит к принципу относительности, который стал гносеологическим принципом неклассической науки, хотя был сформулирован еще в классическом знании. Таким образом, неклассический этап есть результат предшествующего развития научного познания и постановки новых исследовательских задач. Формулировка принципа относительности в точных науках завершила разрушение механистической картины мира. Кризис старой парадигмы знаменовался потерей влияния материализма, нарастанием влияния иррационализма и интуитивизма в философии, религиозным ренессансом в общественном сознании, появлением релятивистских концепций морали и пессимистических социальных концепций.

Надо сказать, что социальное знание подошло к новым принципам познания независимо от открытий в естествознании. Все эти важнейшие открытия происходили на рубеже веков, стали известны в самом начале XX в. А. Эйнштейн публикует свои работы в 1900-х гг. Г. Мендель, хотя и производил свои опыты в 60-е гг. XIX в., но известны они стали только в 1900 г, после того как их повторили Х. Де Фриз, К. Корренс и Э. Чермак. Н. Данилевский читал лекции, где обосновывал идеи культурно-исторических типов, в 60-е гг. XIX в., но широко известны новые подходы стали благодаря работам О. Шпенглера в 20-е гг. XX в.

Основания неклассической парадигмы научного познания, сложившейся в результате углубления знания и включения в процесс познания более сложных объектов, включали следующие принципы. 1. Принцип целостности, согласно которому объект познания рассматривается не поаспектно, а как целостный объект со всеми его внутренними связями. Так, свойства электрона невозможно познать вне его взаимодействия с протоном.

2. Принцип локальности, согласно которому закономерности функционирования одних объектов могут не распространяться на другие объекты того же ряда. Так, наблюдатель, находящийся вне движущегося объекта, не испытывает действия сил, оказывающих влияние не на находящиеся внутри.

3. Принцип относительности, согласно которому значение некоторой величины зависит от избранной системы координат (положения

наблюдателя).

4. С принципом относительности связан принцип множественности истины.

5. Принцип векторности, согласно которому развитие не имеет общего направления и поэтому для каждого вектора существуют собственные критерии развития.

6. Принцип необратимости, который заключается в том, что процессы имеют необратимый характер. Это означает, что объект, эволюционировавший до некоторого нового состояния, не может вернуться в исходное состояние.

Основные положения цивилизационной парадигмы конгруэнтны принципам неклассического познания. В основе теорий Данилевского и Шпенглера лежит организмический подход - понимание общества как целого. В политическую науку организмический подход проник гораздо раньше, чем политологи приняли (хотя бы декларативно) цивилизационную парадигму. Основатель геополитики рассматривал государства как самостоятельные целостности, действующие не как совокупная воля индивидов, а как организм, имеющий собственные потребности. Примерно тогда же, когда Шпенглер писал свой “Закат Европы”, в 1917 г Р. Челлен утверждал: “Государства действуют, говорят, заседают на конгрессах и сражаются на полях битв, завидуют и ненавидят друг друга или симпатизируют друг другу, помогают и разрушают друг друга точно так же, как и живые существа”.²

Краеугольным камнем цивилизационной парадигмы является принцип относительности культурных ценностей. Представители цивилизационного подхода настаивали на необратимости развития, невозможности возрождения, “реанимации” культурных организмов, пространственной и временной локальности их бытия. Локальный характер социальных организмов, невозможность бесконечного их бытия ни во времени, ни в пространстве нельзя совместить с представлениями о линейном характере эволюции. Это означает, что развитие имеет векторный характер.

Одна из основных проблем социального знания XX в. - проблема критериев социального прогресса. В контексте цивилизационной парадигмы понятие социального прогресса не имеет реального содержания, так как цивилизационный подход предполагает, что не существует универсальных критериев социального прогресса, социальное развитие носит относительный характер. В социальном познании концепция остается концепцией (не редуцируясь до закона) в силу отсутствия верификации. Поэтому в социогуманитарном знании возникло большое количество концепций, ни

² Челлен Р. Государство как форма жизни М., 2008. С. 82.

одна из которых не смогла стать доказанной теорией. В естественном знании концепция приобретает силу закона в процессе доказательства. И именно в процессе естественнонаучной верификации неклассические принципы познания в естественных науках довольно быстро стали методологическим основанием. В социогуманитарном знании неклассические подходы так и остались на уровне концепций, наряду с классическими подходами вследствие невозможности экспериментальной проверки. При этом, в силу отсутствия естественнонаучной верификации, социальные науки остаются достаточно идеализированными. Поэтому в западной научной традиции почти весь XX в. доминировала цивилизационная парадигма, а в отечественной науке до конца 80-х гг. безраздельно царил однолинейный эволюционизм, продиктованный марксистской методологией.

Парадоксы культуры, не получившие теоретического объяснения ни в классической парадигме, ни в цивилизационном подходе, остались парадоксами. Неклассические принципы научного познания допускали существование локальных истин. Но проблемы, не решенные в цивилизационном подходе и актуализировавшие именно социальное познание, потребовали построения новой методологической модели исследования. Эта методологическая модель начала формироваться в русле постнеклассической рациональности.

Постнеклассическая рациональность начала формироваться в середине XX в. Наука вынуждена была приступить к исследованию не только сложных, но и сверхсложных - открытых саморазвивающихся систем, которые принципиально отличаются от систем закрытого типа. Как писал В.Е. Кемеров, “в 70-е гг. XX столетия представления о сложности переходят барьер, за которым сложность все чаще оборачивается самоизменением, самоорганизацией, самодетерминацией природных, общественных, познавательных систем”. Самым важным моментом в исследовании реальности становится не только динамичность систем, но и взаимозависимость объекта исследования и субъекта познания.

Одним из фундаментальных оснований неклассической познавательной парадигмы является признание зависимости истины от системы координат, принятой исследователем. Познающий субъект при этом лишь фиксирует параметры объекта. Законы, выводимые из этих параметров, распространяют свое действие в пределах принятой координатной сетки, т.е. носят локальный характер. В постнеклассической парадигме само существование другой системы (не только исследователя как действующего субъекта) и их взаимодействие уже изменяет функционирование (а, следовательно, и законы) систем (обеих). Естественные процессы, изучаемые современной

наукой, могут быть исследованы, только учитывая эту зависимость. Включенность субъекта в исследуемый объект (невозможность объективности познания) наиболее явно проявляется в социальной реальности. Так, появление максимы “возлюби ближнего своего” спровоцировало процесс формирования новой социальной системы, законы функционирования которой актуальны только в пределах этой системы. При этом объектом науки становятся, естественно, не только человек и его деятельность, но и социальная реальность в целом.

На смену таким постулатам классической рациональности в рамках классической науки, как простота, устойчивость, детерминированность, в неклассической выдвигаются постулаты сложности. Локальность, относительность, цикличность в постнеклассической науке сменяются на многослойность и многомерность, вероятностность (стохастичность), неустойчивость. Постнеклассическая парадигма научного познания, которая включает принципы системности, дополненности, стохастичности, включенность наблюдателя, формируется в последней четверти XX в. на основе открытий в математике, фундаментальной физике и химии (неравновесные процессы и квантовая динамика) и теории вероятности.

Переход от неклассических принципов познания к постнеклассическим связан в первую очередь с переходом от принципа целостности к принципу системности. Системный подход исходит из того, что специфика сложного объекта (системы) не исчерпывается особенностями составляющих его элементов, а коренится прежде всего в характере связей и отношений между определенными элементами. При системном подходе исследуется не целостность объекта (целостность для системного подхода - не исследовательский, а аксиоматический, исходный принцип), а состав объекта и, главным образом, свойства составляющих его элементов в их взаимодействии.

Применительно к социальным исследованиям это означает, что цивилизационный подход, исследующий социокультурные системы как локальные целостности, не учитывает их взаимодействия с вмещающей средой: природной и социальной. Это и стало предметом острой критики первых цивилизационных концепций. Но до сих пор существуют две тенденции рассматривать проблему взаимодействия социокультурных систем. Первая унаследована от классического эволюционизма, предполагающего универсальность социальных законов, в котором взаимодействие обществ определяется степенью развитости тех или иных институтов. Например, именно это принципиальное положение лежит в основе политологической концепции демократического транзита. Вторая

тенденция связана с цивилизационным подходом, и самой известной концепцией такого рода является концепция столкновения цивилизаций С. Хантингтона. Первая тенденция уже достаточно критиковалась, но и вторая не свободна от недостатков. Главный аргумент против нее - эмпирический: есть сферы взаимодействия, где на первое место выдвигаются общие интересы, а не цивилизационные различия (например, экономическая, но не только), и есть цивилизации, противоположные по культурным основаниям, но не имеющие между собой непримиримых противоречий. Проблема неконфликтного взаимодействия культур, так же как и проблема демократического транзита может быть решена только в соответствии с принципом системности. Это значит прежде всего, что должны быть подвергнуты анализу (структурно-генетическому) конкретные свойства и функции элементов социокультурных систем.

Принцип дополненности, который в постнеклассической парадигме науки сменил принцип относительности, заключается в том, что объект может обладать взаимоисключающими свойствами. Более того, что описание объекта только через один аспект обладает неполнотой, а потому искажает действительность. В. Гейзенберг считал, что “пространственно-временное описание процессов, с одной стороны, и классический закон причинности - с другой, представляют дополнительные, исключаящие друг друга черты физических процессов”, но обязательные для адекватного описания реальности. Помимо физики и химии, принцип дополненности описан в функционировании биологических систем (изменчивость и наследственность), геологических (пластичность и жесткость), в социологии. Эмпирический смысл принципа дополненности в социальном знании заключается в том, что функционированию социальных объектов присуще одновременно поступательное и векторное развитие. Такая интерпретация снимает противоречия между эволюционистским и цивилизационным пониманием социальных процессов, универсальностью и локальностью.

Одним из принципиальных отличий постнеклассической парадигмы от предыдущих этапов научного познания является введение в статус научного принципа вероятности. Как классическая наука, так и неклассическая исследовательская стратегия трактовали всякие изменения в категориях лапласовской причинности, поэтому в неклассический период возникло большое количество концепций, уже в названиях, содержащих понятие “детерминизм”, указывается на жесткие причинно-следственные связи. Концепции географического, экономического, технологического, аксиологического и т.д. детерминизмов подверглись жесткой критике сразу с момента формирования означенных подходов именно потому, что

социальная реальность не укладывалась в жесткие схемы. Для социальных процессов характерна высокая степень стохастичности, связанная, во-первых, с тем, что социальные системы представляют собой совокупность относительно независимых или “квазинезависимых” индивидов, во-вторых, с тем, что так называемый “идеальный наблюдатель” классической науки, не влияющий на наблюдаемый процесс, принципиально невозможен в социальном знании: познающий субъект одновременно является и объектом воздействия.

Для современной науки понятие вероятности стало одной из фундаментальных категорий. Вероятность в социальном знании вытекает из принципа наблюдаемости, введена в структуру научных законов теорией вероятности, которая описывает закономерности протекания процессов в больших системах и связана с принципом включенности наблюдателя. Принцип включенности наблюдателя состоит в том, что любое - активное или пассивное - исследование естественных процессов связано с невольным и неизбежным вмешательством в ход процесса, искажающим его естественное течение.

Считается, что в развитии научного познания новые идеи сначала появляются в математике, затем распространяются в естественных науках, из которых воспринимаются социальным и гуманитарным знанием. Специфика объекта социогуманитарного знания такова, что, несмотря на все попытки социальных наук реализоваться как классическое знание, уже в классической парадигме имплицитно содержались элементы неклассических принципов. Точно так же в период доминирования цивилизационной парадигмы, воплотившей в себе принципы неклассического подхода, в социогуманитарном знании присутствовали элементы постнеклассической науки. Уже с середины XX в. культурологи вводили в методологию социокультурного исследования тот или иной методологический принцип, который в дальнейшем составил основания постнеклассической науки.

В последней четверти XX в. постепенно накапливается теоретический и методологический потенциал, обеспечивший переход социального знания к постнеклассическому этапу в развитии познания. На роль общенаучной исследовательской парадигмы стал претендовать синергетический подход, получивший различные названия в национальных научных традициях (сильно зависящих и от научной сферы применения), и который стал методологическим основанием современного социального знания.

Постнеклассическая наука возникла благодаря становлению постиндустриального общества и постепенному переходу к симультанно-континуальному когнитивному стилю (признаки которого обнаруживают

себя во многих сферах человеческой деятельности). В этом смысле представляется более важным вклад в становление новых подходов к построению системных концепций общественного развития, чем даже утверждение цивилизационной парадигмы. Вполне справедливо М.А. Дрюк усматривает эти две составляющие как когнитивные и теоретические предпосылки новой парадигмы; “Идеология синергетики сформировалась, на наш взгляд, под влиянием аналогового мышления и компаративного анализа, составляющих важнейшую компоненту многомерного философского мышления”.

Успех синергетического видения мира во многом объясняется тем, что по большому счету все объекты Универсума представляют собой различного уровня сложности связанные между собой системы. Любой естественный объект имеет связи с внешней средой и обменивается с ней материей, энергией или информацией. Замкнутыми системами являются лишь объекты искусственного происхождения - механические системы. Но и они в пределе обмениваются атомами, энергией и т.д. со средой. Весь вопрос в том, в какой степени мы абстрагируемся от этих связей объекта со средой в соответствии с поставленными самим себе задачами.

Фактически, изолированные системы являются абстракцией, осуществляемой с целью устранения из анализа тех влияний, которыми можно пренебречь в связи поставленными исследованием задачами. И в соответствии с теми задачами, которые ставил себе человек в классическую эпоху, доминирующий подход в процессе познания был основан на элементаристских и редуccionистских представлениях. И поскольку решались частные задачи (например, в целях использования предметов человеку необходимо знать свойства тел, а в целях создания себе среды обитания необходимо знать характер связей) в познавательной деятельности, постольку классическая наука предполагала элиминацию из процедур объяснения всего, что не относится к объекту. И поскольку в неклассическую эпоху человек в своей деятельности стал иметь дело с целостными объектами (по мере усложнения создаваемых объектов), постольку неклассические идеалы познания предполагали осмысление соотносительности объясняемых характеристик объекта с особенностями средств и операций деятельности. Деятельность субъекта настолько изменяет характеристики исследуемого объекта (а этим объектом является сама среда обитания и сам человек), что приходится учитывать и, самое важное, ограничивать это влияние. Поэтому постнеклассический идеал познавательной деятельности предполагает осмысление ценностно-целевых ориентаций субъекта в их соотношении с социальными целями и ценностями. Синергетический подход как раз и

обеспечивает перенос акцента с познания частных законов на познание всеобщих закономерностей.

Нельзя не заметить, что объект социогуманитарного знания - социальные системы и продукты человеческой деятельности - являются сложными, открытыми и саморазвивающимися системами и поэтому не только могут являться предметом нового научного направления, но в принципе не могут быть познаны средствами классического и неклассического знания. Сами основатели синергетики указывали на ее приложимость к социогуманитарным наукам, что “ее важнейшие возможные приложения будут касаться специфических человеческих и социальных процессов” [Хакен Г.].

Культура, идеи, тексты представляют собой послойные, иерархически организованные системные единства, имеющие каналы обмена информацией со средой и создающие новые качества. Более того, если ряд отраслей научного знания только в определенной стадии зрелости обнаруживает помимо пространственных параметров еще и временные, то социальное знание изначально опирается на эмпирически фиксируемый факт, одну из аксиом (как |знания, не нуждающегося в доказательстве) - необратимость процессов, на наличие стрелы времени. Стоит сказать, что наиболее явственно обнаруживают необратимость процессов и пространственно-временное единство макрообъекты - геологические, социальные, биологические (как на уровне видов, биоценозов и т.д., так и организмическом уровне), но и микроуровень представляет собой совокупность сложно организованных связей.

ЛЕКЦИЯ 10. Особенности современного этапа развития науки

1. Главные характеристики современной науки

2. Новый этос науки

1. Целью современной науки является построение целостной научной картины (НК), которая объединяет неживую природу, органический мир и социальную жизнь.

Принципы, на основе которых реализуется эта цель.

А. Объединение системного и эволюционного подходов

Принцип эволюции связан с Ч. Дарвином, в физике в то время господствовал системный подход. В 19 в. обнаружилось противоречие между ними:

Эволюционная теория – происходит непрерывное усложнение живых форм, упорядочение форм и состояний живого.

Второе начало термодинамики – изолированная система неотвратимо смещается к состоянию равновесия.

В биологии создаются более сложные и упорядоченные системы, а в термодинамике системы разрушаются из-за непрерывного роста энтропии. Противоречие решилось в конце XX в. созданием концепции глобального (универсального) эволюционизма (Н. Н. Моисеев). Она рассматривает объекты не просто как системы, а как самоорганизующиеся и открытые. Развитие предстало как выбор некоторых состояний из поля возможностей. Такой выбор может быть двух типов: 1) адаптация без изменений принципиальных свойств; 2) бифуркация как перестройка системы.

Для становления универсального эволюционизма важны три направления в науке:

- идея космической эволюции в виде теории нестационарной Вселенной;
- синергетика;
- концепция биосферы и ноосферы в единстве с антропным принципом.

Антропный принцип утверждает, что Вселенная как целое обладает такими объективными свойствами, которые создают возможность жизни и разума в ее эволюции. Поразительна согласованность основных свойств Вселенной (константы физических взаимодействий, массы элементарных частиц, размерность пространства), которые определили наличную структуру Вселенной, а во Вселенной - появление наблюдателя–человека.

Б. Обращение к исследованию самоорганизующихся систем – появление синергетики

Самоорганизация строится на принципе экономии энтропии: если возможны несколько типов организации материи, не противоречащих законам сохранения, то реализуется та система, которая утилизирует внешнюю энергию наиболее эффективно.

С точки зрения синергетики:

* Сейчас самоорганизация характерна и для неживой системы. Поэтому можно объяснить происхождение живого из неживого. В живых системах самоорганизация проявляется особенно сильно. Например, клетка из центральной части тела эмбриона, пересаженная в головной отдел, развивалась в глаз. Значит, она не запрограммирована ДНК, а берет на себя свойства, вытекающие из характера организующей системы.

* Все системы открытые, т.е. обмениваются энергией, веществом и информацией с окружающим миром.

* Открытость систем приводит к их неравновесности, что, в свою очередь, порождает необратимость и Стрелу времени.

* Неравновесная структура называется диссипативной структурой. В таких структурах порядок возникает через флуктуацию – случайное отклонение от среднего значения.

* Переломные моменты – точки бифуркации. В них случайность подталкивает то, что осталось от прежней системы, на новый путь развития. Чем сложнее система, тем она больше зависит от флуктуаций.

* Вся Вселенная может быть представлена как самоорганизующаяся система (Э. Янч, И. Пригожин). Все: неживая, живая, социальная (мораль, религия), - развиваются как диссипативные структуры. Основанием космической эволюции является нарушение симметрии Вселенной.

В. Особое значение имеет тип самоорганизующихся систем, какими являются Биосфера и Ноосфера (Вернадский)

Биосфера обладает следующими свойствами:

- организованность;
- динамическое равновесие через самоорганизацию (жизнь популяции);
- проявление в ней антропоного принципа, влияние одного живого вещества (цивилизации человека) на изменение биосферы;
- переход в ноосферу, коэволюция человека и биосферы;
- человек как объект космической эволюции отвечает за состояние мира.

Таким образом, Вселенная предстает как целостная система, в которой порождаются все новые уровни организации. Сейчас очень важно создание единой НКМ, включающей в себя содержание различных дисциплин.

Г. Изменение характера дифференциации и интеграции

Эти процессы непрерывно идут в науке на протяжении всей ее истории. Это объективная закономерность ее развития. Освоение наукой все новых и новых областей действительности и постоянное углубление знаний неизбежно приводят к дифференциации науки, расчленению ее на специализированные отрасли знания. В то же время в науке проявляется взаимодействие различных ее областей, синтез знаний, что выражается в тенденции интеграции знания. По мере развития дифференциации эта тенденция усиливается, что проявляется в развитии междисциплинарных связей, в создании станových, смежных и комплексных научных отраслей. Но если раньше новые науки формировались по предметному признаку, т.е. в зависимости от вовлечения в познание новых сфер действительности, то в современной науке все большую роль начинает играть проблемный признак. Проблемная ориентация выражается в том, что новые отрасли науки возникают на базе определенных теоретических или практических проблем, имеющих координирующее значение. Именно проблемный характер ориентации современной науки обуславливает широкое развертывание в ней междисциплинарных и комплексных исследований, проводимых совокупными силами различных наук.

Интеграция выражается еще и в том, что специальная научная картина мира (СНКМ) становятся элементами общей научной картины мира (ОНКМ), основанием к чему является глобальный эволюционизм.

2. В науке формируется новый этос науки, что приводит к трансформации прежней системы ценностей. Она проявляется в следующем:

- Основой техногенной цивилизации является ориентация человека вовне, осуществление себя в природе. Из-за этого разорвалась связь между миром и человеком, человек стал эксплуатировать природу. Как следствие, возникли глобальные проблемы, и прежде всего экологическая. Трансформация системы ценностей идет по пути создания *экологической этики*.

- Экологическая этика меняет ценностные установки в отношении к природе. Природа рассматривается как целостный живой организм, безразличный человеку и предполагающий коэволюцию человека и природы. *Сциентизм меняется на антисциентизм*.

- Суть углубленной экологии:

- а) человек - не выделенное звено в природе;
- б) ценны все живые организмы;
- в) антропоцентризм ограничен, необходим антропокосмизм;
- г) борьба за существование человека должна быть ограничена последствиями, вносимыми человеком в природу;

д) экологическая совесть;

е) новая этика (Швейцер) включает в себя: 1) благоговение перед высшим (космосом), 2) сострадание к равному (человеку), 3) помощь низшему (флоре и фауне);

ж) космизм человеческого мировоззрения предполагает: 1) органическую включенность человека в целостный космос, 2) соразмерность его результатов космической эволюции, 3) вселенскую ответственность человека, 4) диалог человека и природы, даже не сотрудничество.

• *Формирование нового типа рациональности.* Суть нового рационализма в следующем:

- Онтология рациональности – целостный космос, включающий системы с синергетическими свойствами.

- Человек и мир, субъект и объект – это относительно автономные компоненты особой целостной, исторически развивающейся системы – мир.

- Ценностно-смысловое отношение к результатам познания. Но если результаты должны быть соотнесены с ценностями, то размывается граница между наукой и ненаукой, возникает паранаука и даже псевдонаука (не тождественно вненаучному знанию вообще).

Паранаука возникает двумя способами:

1. Из обыденного опыта, когда эзотерические и мистические знания поднимаются и маскируются под науку (экстрасенсорика, парапсихология, альтернативная медицина). Используются научные термины и методы. Восточные практики изменения состояния сознания трактуются как свидетельства существования параллельных миров, возможность общения с внеземными цивилизациями. «Мыслить тяжело, фантазировать легко».

2. Ученые, увлеченные некоторой идеей, но не доказав ее, предлагают идею как совершенно новый тип «открытия». Такие люди могут быть убеждены, что сделали переворот в науке, хотя этого никто и не признает. В истории науки можно обнаружить немало примеров такого рода неадекватных убеждений. Так, еще в XIX - начале XX в., когда было открыто рентгеновское излучение, в науке возникло целое направление поиска новых типов излучений. Французский ученый Blondlo объявил об открытии им принципиально нового типа излучения - так называемых N-лучей. По его мнению, некоторые металлы, например алюминий, излучают N-лучи самопроизвольно, эти лучи усиливают при определенных условиях освещенность окрашенных поверхностей. Все газеты Парижа писали «о выдающемся открытии Blondlo». Ему даже дали золотую медаль Парижской

академии. А разоблачил его известный экспериментатор Р. Вуд, который попросил Блондло продемонстрировать его опыты. В процессе демонстрации Вуд незаметно взял алюминиевую призму, которая якобы была источником N-излучений, и положил ее себе в карман - а Блондло между тем все повторял, что по-прежнему регистрирует излучение. После разоблачения ему пришлось вернуть золотую медаль, и от пережитого стресса он сошел с ума, окончив жизнь в психиатрической клинике. Этот пример свидетельствует, что многие авторы лженаучных представлений могут искренне заблуждаться, маниакально настаивая на своих псевдооткрытиях.

История науки знает также и примеры псевдотеоретических концепций, которые претендовали на роль фундаментальных теорий и даже пытались с помощью власти монополю доминировать в науке. Известная история с «лысенковщиной», ее борьба с генетикой, запрет на применение в биологии физико-химических методов исследования наследственности - все это достаточно яркий пример антинаучных концепций. Конечно, отсюда не следует, что все факты, которые Лысенко и его сторонники пытались использовать в своих построениях, также нужно отбросить: если это были реальные факты, то они должны получать интерпретацию в рамках научных теорий. Наука не гарантирована от ошибок.

- Открытость и коммуникативность с разными подходами. (Характерно, что сейчас формируется уже почти полумифологическое сознание). Классическая рациональность сформировалась в недрах западной культуры. Принятие науки в других местах требовало трансформации фрагментов западного опыта на иную почву. Например, в России наука создавалась одновременно с фрагментами городской культуры, европейского образования, нового быта (Петр I).

Классическая рациональность противостоит «организмическим» представлениям традиционных восточных культур и русской культуры. Сейчас важно по-новому оценить результаты других познавательных традиций. Очень интересными представляются:

- *Русский космизм.* Он имел 1) естественно-научную форму (Вернадский, Циолковский), 2) религиозно-философскую (Федоров), 3) поэтически-художественную (Одоевский, Сухово-Кобылин). Основная мысль: жизнь на земле – явление не земное, а космически вечное. Влияние солнечной энергии на протекание жизненных процессов на земле не случайно, например, солнечная активность определяет пики эпидемических заболеваний.

- *Древнекитайский даосизм:*

- Инь и Ян;

- небесные ритмы и их взаимодействие;
- резонанс различных частей космоса (сравни, корпоративный эффект в синергетике, т.е. согласованные изменения элементов в рамках целого);
- роль небытия для бытия (в синергетике нелинейная среда как потенциально возможное поле структур реальности);
- принцип «у-вэй», недеяние, т.е. действия, которые позволяют природе развиваться собственным путем (в синергетике это принцип управления сложными самоорганизующимися системами). Человеческое действие может быть случаем в точке бифуркации.

Материал для обсуждения:

Тема:

- Особенности современной науки

А. В. Волков Наука в эпоху биокапитализма //Вопросы философии. 2014. №10. С. 58-59.

...Следует сначала, хотя бы кратко, очертить те фундаментальные изменения, которые произошли между наукой и обществом во второй половине XX в.

На наш взгляд, по крайней мере, пять важных тенденций заставляют обратить на себя внимание.

Во-первых, это появление после Второй мировой войны такого феномена как научно-техническая политика и как следствие этого закрепление селективного режима поддержки научно-исследовательской деятельности. В рамках отдельных государств возникают и развиваются различные национальные научные программы (как, например, это имеет место в США, Японии), которые с одной стороны оказываются каналами, по которым осуществляется финансирование научной деятельности, а с другой стороны средствами формирования и ориентации исследовательских приоритетов в нужное государству русло - на решение общественно значимых проблем. Подобный процесс идет и на глобальном, наднациональном уровне. Очевидный тому пример рамочные программы Европейского сообщества по развитию научных исследований и технологий.

Во-вторых, поскольку инновационный потенциал современной науки, а также требуемые для его реализации ресурсы часто превышают уровень государственных экономических возможностей его удовлетворения, ученые обращаются к использованию альтернативных источников финансирования своих проектов, прежде всего, в лице частного капитала. Происходит

определенная коммерциализация науки - еще одна знаковая тенденция современности. В рамках последней оформляется и получает развитие феномен интеллектуальной собственности, в орбиту которого втягиваются и некоммерческие, академические организации - университеты. В США данная тенденция проявляет себя особенно интенсивно после принятия в 1980 г. закона Бэя-Доула. Закон Бэя-Доула не только позволил передавать созданную на федеральные деньги интеллектуальную собственность университетам, но и разрешил эксклюзивное лицензирование изобретений, что является ключевым условием их коммерциализации.

В-третьих, результатом вышеозначенных тенденций является, как правило, сокращение разрыва между фундаментальными и прикладными исследованиями и вообще снижение удельного веса исследований, имеющих чисто теоретическое значение. Коль скоро многие из тех средств, которые создает наука, применяются не только в научной лаборатории, но и в промышленном производстве, растет и укрепляется понимание того, что именно создание такого средства, а не просто научной теории, описывающей устройство мироздания, должно расцениваться как настоящий и самостоятельный научный результат. При этом оценивать и признавать данный продукт могут теперь не одни лишь коллеги по научному сообществу, но и предприниматели, и все те, кто связан с техникой и производством. Примечательно, что в Англии в советах по научным исследованиям, в агентствах, проводящих оценку качества преподавания и научно-исследовательской работы в высшем образовании, наряду с учеными присутствуют и люди, заинтересованные прежде всего в практических приложениях научного знания - представители различных компаний, предприятий и корпораций.

В-четвертых, сам факт, что производство научного знания сегодня теснейшим образом связано с контекстом его применения, а также и то, что между университетами и различными компаниями имеют место правовые соглашения относительно коммерциализации интеллектуальной собственности, ведет к тому, что границы между научным сообществом и объемлющим его целым оказываются диффузными и подвижными, а сам носитель познавательного, исследовательского процесса перестает быть привязанным к некоему обладающему точечной онтологией субъекту. Для фиксации и описания этого децентрированного субъекта исследований и разработок используются такие понятия как “транснаучные поля” (Кнорр-Цетина), “сети” (Латур). Важно понять, что всякий раз, когда речь идет о подобного рода “распределенных”, “децентрированных” локусах производства научного знания, осуществляющиеся в них исследования и

разработки требуют разнообразных форм сотрудничества и интеграции различных теоретических перспектив и методологий. В этой связи коллаборативность и трансдисциплинарность становятся неизбежными спутниками современной науки.

В-пятых, фундаментальная черта, характеризующая взаимоотношения науки и общества на современном этапе, заключается, с одной стороны, в интенсификации социальной ответственности ученого, а с другой стороны, в распространении различных экспертиз, оценивающих качество, эффективность, а главное, риски научных исследований и разработок. Оба процесса - увеличение ответственности ученого и распространение экспертиз, являются подтверждением того, что современное общество есть “общество риска” (У. Бек). Речь идет о том, что современная наука и в частности биотехнологии в агробизнесе и медицине, заключают в себе возможности колоссального воздействия на окружающий мир и жизнь человека. В этой связи возникает сложная и, как показывает опыт, не всегда своевременно выполняемая задача оценить возможные последствия научно-технического знания еще до того, как они заявят о себе и произведут радикальные, необратимые изменения.

Таковы некоторые из наиболее значимых тенденций, конституирующих отношение “наука - общество” на современном этапе. Отталкиваясь от этих тенденций, перейдем теперь к рассмотрению взаимодействий, имеющих место между современным обществом и науками о жизни. Если быть кратким, то само это взаимодействие и его результат можно обозначить одним словом - биокапитализм. Понятие биокапитализма, углубляющее введенное некогда М. Фуко понятие биополитики, обозначает такие практики познания и управления жизнью, при которых сама жизнь, ее процессы и субстанции выступают сферой развертывания и приложения рыночных стратегий и механизмов. При этом предметом социально-экономических расчетов оказываются не только индивиды и их популяции, но и клетки, молекулы, гены, геномы, а в качестве инстанций, осуществляющих эту капитализацию жизни, выступают биотехнологические корпорации и фармацевтические компании. Итак, какие черты и особенности демонстрирует наука, развивающаяся в лоне биокапитализма?

Первая и наиболее очевидная черта, о которой следует сказать - это существование и функционирование наук о жизни в плотной сети производственных, рыночных отношений, результатом чего оказывается неоднозначная, противоречивая зависимость исследований и разработок от внешних, социально-экономических факторов. Убедиться в этом можно на примере геномных исследований. С одной стороны, развитие геномных

исследований отмечено появлением непрерывных и интенсивных потоков биологической информации, а именно, расшифрованных ДНК-последовательностей. Этот высокоскоростной режим генерирования ДНК-последовательностей стал возможен прежде всего благодаря большим инвестициям в производство технологического оборудования - так называемых “секвенаторов”, которые автоматизировали процесс секвенирования человеческого генома. Кроме того, скорость генерирования биологической информации (ДНК-последовательностей) обеспечивается и поддерживается экономическими факторами и логикой. Как известно, полученные ДНК-последовательности могут иметь медицинское значение в плане создания генетической диагностики и терапии заболеваний. А поскольку эффективные лекарства приносят фармацевтическим компаниям солидные доходы, то фармацевтическая индустрия заинтересована в поддержании ускоренного темпа порождения генетических данных.

С другой стороны, как это ни странно, но тот же самый рынок не только ускоряет, но в определенной степени и снижает темп научных геномных исследований, и как следствие этого, тормозит выход лекарства на рынок. Дело в том, фармацевтическим компаниям удастся положительно оценить коммерческие перспективы некоего лекарства в том случае, когда на рынке уже имеется аналогичный продукт. Когда же речь идет о болезни, в отношении которой не существует никакой терапии, т.е. о совершенно новом лекарстве, дать коммерческий прогноз затруднительно. В итоге складывается ситуация, когда исследования и разработки, связанные с новым продуктом, могут оказаться для компании не «золотой жилой», а «опасной трясинной».

ЛЕКЦИЯ 11. Наука как социальный институт

- 1. Наука как социальный институт. Историческое развитие институционализма**
- 2. Формы организации научной деятельности**
- 3. Наука и экономика. Наука и власть**

1. Наука как социальный институт возникла в 17 веке. Это связано с выделением ее как автономной системы в общественном разделении труда, за которой закрепляются следующие функции:

- производство знания;
- экспертиза полученного знания;
- внедрение научного знания.

Институтуализация – это формализация отношений между учеными, переход от неорганизованной деятельности и неформальных отношений (переговоры, соглашения, договоры) к созданию организованных структур, предполагающих иерархию, регламентирование научной деятельности и властное регулирование поведения ученых.

Родоначальником институционального подхода в науке считается Р. Мертон.

Характеристики институционализации:

- Принудительный характер рекомендаций по отношению к ученому (Э. Дюркгейм).
- Устойчивый комплекс распределенных ролей между учеными (Т. Парсонс). Социальный институт вообще – это форма объединения индивидов, способ включения в коллективную деятельность, участия в социальном действии (М. Вебер). То же относится к науке.
- Ограничение исследовательской деятельности и свободы научного поиска, которое обеспечивается поддержкой тех или иных проектов и направлений, укреплением конкретной системы ценностей.
- Использование механизмов принуждения и подчинения в решении научных проблем.
- Экспертиза и оценка результатов научной деятельности осуществляется профессионалами, или элитой.
- Признание и вознаграждение трудов осуществляется наукой как социальным институтом.

В истории науки существуют примеры институционализации:

- Пифагорийская школа (союз) философов-математиков.
- Академия Платона.

- Ликей Аристотеля (школа подготовки философов).

Пифагорейская школа представляла собой видоизмененные испытания египетского посвящения без ужасов могильных склепов. Ученика заключали в келью на 12 часов, давали доску и приказывали найти смысл одного из пифагорейских символов. За все время он мог выпить кружку воды и съесть кусок хлеба. Затем его вводили в общий зал, где его оскорбляли и насмехались остальные ученики. Если посвящаемый плакал, отвечал грубостью, впадал в ярость, испытание считалось не пройденным. Если присутствие духа не покидало ученика, он считался принятым в школу.

Следующая ступень подготовки длилась от двух до пяти лет, в течении которых послушники на уроках хранили абсолютное молчание. И лишь после этого ученики могли вступать в дискуссию с учителем.

Платон по возвращению в Афины обосновал свою школу в здании, расположенном в парке, основанном в честь героя Академа. Академики обучались в окружении цветущих растений.

В саду «Ликей» вблизи храма в честь Аполлона Ликейского в Афинах Аристотель обсуждал сложные философские вопросы, прогуливаясь со своими учениками. Такое обучение получило впоследствии название «школа перипатетиков» (от греч. *peripatos* – прогуливающийся).

Некоторые предпосылки институционализации, связанные с наличием систематического образования подрастающего поколения, можно усмотреть в средневековых монастырях, школах и университетах (первые в 12 веке). Современная система высшего образования сохранила многие черты устройства и аттестации университетов позднего средневековья.

Необходимость в широком регулировании отношений между учеными возникла тогда, когда перед обществом встает проблема в получении большого количества быстроприрастающего истинного знания. В таком случае упорядочение отношений между учеными является гарантом получения знания. Рыночно-предпринимательский строй породил необходимость в институционализации науки.

2. Формы организации научной деятельности.

Понятие социального сообщества появилось в XX веке (Полани). Оно может пониматься как:

- Научное сообщество
- Научная школа
- Коллектив

I. Научное сообщество – группа людей, профессионально подготовленных и занимающихся производством научных знаний.

Типы сообществ:

1. Мировое сообщество – сообщество всех ученых. В нем отражается специфика науки как таковой.

2. Национальное научное сообщество. Отражается специфика национальных и государственных научных потребностей.

3. Дисциплинарное научное сообщество - сообщество специалистов в определенной области знания. Предпосылки появления дисциплины как научного сообщества:

- появление новых идей и методов, которые критически отбираются учеными;

- достаточное количество людей, осуществляющих научных поиск в рамках дисциплины;

- наличие форумов, на которых обмениваются научным знанием, выявляют его достоинства и недостатки.

Новые понятия, теории или стратегии научного поиска становятся научным потенциалом дисциплины в том случае, когда они серьезно воспринимаются влиятельными представителями соответствующей профессии, т.е. научной элитой.

Научная элита – наиболее продвинутые ученые, обладающие наибольшим интеллектуальным потенциалом, выступающие носителями данного типа научной рациональности.

Функции научной элиты:

- определение в какой-то мере перспективных научных направлений;

- поддержка новых идей и теорий через подтверждение их ценности;

- популяризация научных достижений, выпуск научной периодики;

- организация конференций, конгрессов.

4. Междисциплинарное научное сообщество - сообщество ученых в близких по объектам и методам исследования дисциплин;

5. научный коллектив – группа исследователей, занимающихся определенной проблемой.

Функции сообществ:

- Формируя единство в понимании целей науки и задач дисциплины, научное сообщество упорядочивает представления о предмете и перспективах развития науки.

- Регулируют деятельность ученых на основе общих критериев и норм обоснованности и доказательности.

- Определяют ценности и нормы, которыми будут руководствоваться ученые, т.е. определяют этос науки.

- Выступая от имени коллективного субъекта познания, научное сообщество дает оценку полученных познавательных результатов.

- Обеспечивая преемственность в рамках традиции, научное сообщество участвует в производстве новых научных кадров.

Научное сообщество представляет собой некую среду, внутри которой коллективно создаются новые элементы знания, в борьбе с другими группами это знание утверждается, вырабатывается специфический научный сленг, а также набор стереотипов и интерпретаций, в результате чего сообщество самоидентифицируется.

Поскольку ученые являются членами нескольких научных сообществ, они могут оказаться в противоречивой ситуации противоборства интересов различных сообществ. Например, противоречие мирового и национального сообществ могут выступать в виде ориентации ученого как члена мирового сообщества на необходимость опубликования своих результатов и засекречивания их на государственном уровне.

Национальные сообщества имеют некоторые особенности в разных странах. Например, российское сообщество ориентировано на идеологически прорывные области знания, в Германии отдается предпочтение теоретическим исследованиям, в Англии – прикладной тематике.

II. Научные школы – организованные и управляемые научные структуры, объединенные исследовательской программой, единым стилем мышления и возглавляемые, как правило, выдающимися учеными.

Научные школы возникают на базе общих исследовательских программ и сходных подходов в решении научных проблем. Они держатся на весе лидеров, их научном опыте. Их основной задачей является обеспечивать преемственность в науке.

Типы школ:

1. Классическая научная школа, для которой характерны:

- Наличие лидера.
- Исследовательская программа.
- Технологически-методологические средства исследования, т.е. наработанный инструментарий.

Такие школы существовали до 19 века, в них были очень важны функции обучения.

2. Дисциплинарная (современная) научная школа возникает в начале XX века, для нее характерны:

- Наличие лидера.

- Наличие плановой программы, выходящей за пределы самой школы.

- Достаточное количество адептов для развития проблемы, готовых работать в ее рамках.

- Наличие форумов для обмена информацией.

3. Проблемная научная школа. Для нее главным является наличие общей проблемы.

Предпосылки образования научных школ:

- теоретико-познавательные, т.е. проблема, разрабатываемая н.ш., должна представлять интерес для науки.

- социальные, т.е. в обществе должен существовать запрос на разработку данной темы.

- личностные, высокопрофессиональный состав ученых, изучающих данную тему.

В XX веке, наряду с научными школами появляются новые формы институционализации в науке:

1. Научный коллектив - группа людей, занимающихся одной проблемой и входящих в одно подразделение. Когда научно-исследовательская деятельность перестает цементироваться научной позицией и стратегией поиска лидера, а направляется лишь поставленной целью, «дисциплинарная» научная школа превращается в научный коллектив.

2. Междисциплинарные коллективы – научные коллективы, работающие на стыках различных областей знания. Особенности функционирования:

- границы между дисциплинами размываются, что обеспечивает появление открытий на границах дисциплин;

- утверждается установка на синтез знания в противоположность аналитичности дисциплинарного подхода;

- изменение понятийного аппарата, расширение и дополнение смысла дисциплинарных понятий;

- междисциплинарный коллектив делится на проблемные группы.

3. Проблемные промышленные лаборатории. Для них характерно:

- синтез фундаментальных и прикладных аспектов развития науки, оформление теоретического знания в технологии;

- получение знания идет одновременно с его апробированием;

- интеграция специалистов различного профиля.

Материал для обсуждения:

Тема:

- Особенности современной науки

Лебедев С.А. Пересборка эпистемологического //Вопросы философии 2015, № 6. С. 53-64.

Социальность субъекта современного научного познания

Современная наука, без всякого преувеличения, является суперсложной, многопараметрической социальной системой. Это профессионально организованная социальная деятельность миллионов исследователей. Сегодня во всем мире насчитывается около 10 млн. ученых, из них около 350 тыс. работает в России.

Современная наука имеет два принципиальных отличия от классической. Первой ее отличительной особенностью является перенесение главного акцента с процесса получения и обоснования научной истины на практическое применение научного знания для совершенствования техники и технологий, а также производства новых товаров и услуг. Второй отличительной особенностью современной науки является ярко выраженный социальный и коллективный характер научной деятельности. Главным субъектом современной науки стал уже не отдельный ученый, а научные коллективы и организации разной мощности: от небольшой лаборатории или исследовательской группы до таких крупных социальных систем науки, как дисциплинарные сообщества, исследовательские институты, университеты, академии, технополисы. Все они, в свою очередь, органично встроены в мощную и разветвленную сеть национальной и международной науки.

Социальный характер науки четко обозначился уже в конце XIX - начале XX в., времени формирования так называемой “большой науки” (термин известного науковеда Дж. Прайса). Этот тип науки пришел на смену прежней, так называемой “малой науке”, где главным действующим лицом был отдельный ученый. В период существования малой науки общее число ученых во всем мире не превышало нескольких десятков тысяч. Необходимо констатировать при этом одну любопытную вещь: в отличие от науковедов, большинство философов и методологов науки явно недооценили радикальное изменение статуса реального субъекта научного познания. Многие современные философы науки по-прежнему рассматривают в качестве субъекта научного познания либо отдельного ученого (своеобразный аналог “гносеологического Робинзона”), либо “ученого вообще” или трансцендентального субъекта (И. Кант). Главным же

субъектом современной науки является научный коллектив или научная организация. Почему это важно акцентировать? Потому что субъект-объектное познавательное отношение оказалось теперь существенно детерминированным различного рода социальными, коммуникационными и организационными требованиями. Деятельность отдельных ученых в научных коллективах и организациях подчинена законам разделения труда в рамках функционирования коллективного субъекта науки. Она существенно диверсифицирована, специализирована и организована по принципу дополнения в рамках деятельности целостного субъекта науки (экспериментаторы, теоретики, создатели полезных моделей и опытно-конструкторских разработок, инженеры, математики-прикладники, экономисты, менеджеры, руководители научных программ и т.д.). Любой научный коллектив, решающий определенный класс проблем и задач, всегда действует как единое целое, как единый субъект. Одним из следствий социального характера субъекта научного познания является то, что отношения между членами профессионального научного сообщества стали иметь не меньшее значение для эффективного осуществления современной научной деятельности, чем отношения между ученым и познаваемой им объективной реальностью.

В итоге оказалось, что адекватное понимание современного процесса научного познания требует учета социальной, коммуникационной, психологической и прагматической его составляющих. Соответственно, исследование процесса научного познания, осуществлявшегося когда-то в категориях традиционной эпистемологии и методологии науки, по необходимости должно быть дополнено социологическим, историческим, психологическим, герменевтическим и праксиологическим контекстами. Сегодня необходима разработка более многомерных моделей процесса научного познания, чем те, которые когда-то разрабатывались представителями классической эпистемологии, как в русле эмпиризма (позитивизм и постпозитивизм), так и в русле рационализма (априоризм, интуиционизм, конвенционализм и др.). О ярко выраженном социальном характере современного познания свидетельствует не только его социальная организация, но и такие проявления его явной социальности как конкуренция различных научно-исследовательских программ, теорий, научных школ, идущая между ними непрерывная борьба за приоритеты, научное лидерство, профессиональное и общественное признание, финансирование, инвестиционную привлекательность и т.д. Современная научно-познавательная деятельность регулируется не только идеалами и нормами научного исследования, “освящаемыми” в той или иной эпистемологии в

качестве наиболее имманентных для науки условий достижения объективно-истинного знания. Современная научная деятельность направляется не только требованием соответствия знания познаваемому объекту, но также множеством правовых норм (в частности, законодательством в сфере интеллектуальной собственности) и даже этическим кодексом (названным американским социологом науки Р. Мертоном “этосом науки”).

Необходимо подчеркнуть, что в наше время важность этических норм как одного из регуляторов научной деятельности резко возросла в силу до конца не предсказуемых и часто опасных последствий научных исследований. Это касается как фундаментальных исследований, так и многочисленных прикладных. Но особенно велика важность этических регуляторов научной деятельности при создании на основе научного знания новых видов техники и технологий. В качестве необходимых превентивных мер по снижению опасностей для человека и общества при проведении такого рода научных исследований в развитых странах было создано большое количество этических и экологических комитетов, которые сегодня успешно функционируют. Всем этим комитетам, являющимся по своему статусу общественными организациями, тем не менее, законодательно предоставлено право вето на реализацию тех научных проектов, организаторы которых не смогут убедить членов соответствующих этических или экологических комитетов в безопасности и гуманности планируемых научных исследований. Это отношение к науке может быть хорошо выражено словами известной поговорки: “Доверяй, но проверяй”. Фактически это означает отказ от априорного и автоматического отождествления результатов научного исследования с благом и одновременно признание важным того обстоятельства, что не только применение научных знаний может быть использовано во вред человеку, но и само исследование - также. Конечно, социальные оценки научных открытий и теорий, особенно тех, которые оказывали фундаментальное мировоззренческое влияние на общество, имели место всегда, на протяжении всей истории науки. Примеров тому множество. Например, жесткое неприятие атомистических идей Демокрита в Древней Греции или аксиоматически построенной геометрии Эвклида на Древнем Востоке, почти единодушное признание истинности геоцентрической системы Птолемея в античную и средневековую эпохи и напротив, принятие учеными Нового времени альтернативной концепции - гелиоцентрической системы мира Коперника. Это и неожиданный триумф идей атомизма Демокрита в физике XIX в., дискуссии вокруг истинности теории эволюции Дарвина с момента ее возникновения и вплоть до настоящего времени, теории относительности

(особенно общей) и квантовой механики (особенно в той интерпретации, которую предложили сами создатели квантовой механики Н. Бор и В. Гейзенберг), теории Большого взрыва в космологии, универсального характера синергетики, значимости идей торсионной физики и т.д.

Признание социального характера процесса научного познания не только не противоречит возможности достижения наукой объективного знания, но, напротив, создает максимально необходимые условия для реализации этой цели. И достигается это именно путем уменьшения возможности субъективизма за счет возрастания роли коммуникационной составляющей в процессе получения и оценки знания коллективным субъектом современного научного познания. Благодаря именно коллективному характеру субъекта поддерживается определенный баланс между новым и старым знанием в функционировании и развитии системы научного знания. Мера этого баланса между новым знанием и накопленным ранее имеет социально-синергетический характер и коммуникационную природу. Преемственность же в развитии научного знания имеет не чисто гносеологическую регуляцию, например, с помощью принципа соответствия между старыми и новыми, сменяющими их фундаментальными теориями (Н. Бор), а социально-коммуникационный характер, регулируемый принципом осуществления социальных эстафет по передаче накопленных знаний от одного поколения ученых к другому [Розов 2008].

Инновационный характер современной науки

Современная наука является не просто социальной, но и экономически регулируемой областью деятельности в силу ее инновационной нацеленности. Инновационная деятельность имеет своей главной и непосредственной задачей не только и не столько производство нового знания, сколько производство новых потребительных стоимостей, новых образцов техники, технологий, товаров и услуг самого разного вида (от космических кораблей и новых лекарств до бытовой техники и средств косметики). Необходимо подчеркнуть, что инновация - это экономическая категория, которая обозначает новую материальную потребительную стоимость (товар или услугу), а в современной экономике это прежде всего наукоемкая потребительная стоимость, которая востребована обществом. Естественно, что так понимаемая инновация и деятельность по производству, созданию инноваций самого разного рода могут быть и являются объектами экономического регулирования со стороны общества всех развитых стран мира.

Особенностью функционирования современной науки является то, что она уже не просто ориентирована, а стала жестко встроенной в экономику в качестве одного из ее важнейших звеньев. Так было далеко не всегда. До конца XIX в. наука и экономика развивались относительно независимо друг от друга, хотя и были взаимосвязаны между собой. Однако в конце XIX в. отношение между наукой и экономикой резко изменилось. Первым шагом и индикатором этого процесса явилось создание в 80-х годах XIX в. в Германии, а позже и в США промышленного сектора науки, в частности, исследовательских лабораторий в составе химических и электротехнических предприятий. С этого времени наука стала важной частью бизнеса. А уже в первой половине XX в. были осознаны несомненные социальные преимущества альянса науки и экономики, науки и бизнеса во всех ведущих странах мира. Особую роль в ускорении этого процесса сыграли две мировые войны и, прежде всего, использование воюющими странами научных инноваций в военной сфере и получение в результате этого решающих преимуществ перед противником (количество и качество оружия и других средств ведения войны). Параллельно этому шло также усиление взаимосвязи науки с гражданским сектором экономики и все большее подчинение науки целям развития общества, производства все новых товаров и услуг гражданского назначения. Ориентация современной науки на инновации как на главную цель не могла не получить отражения в изменении структуры научной деятельности. Если взять общий объем всех видов научной деятельности за 100%, то их распределение в общей структуре науки стало выглядеть следующим образом. Исходный блок - фундаментальные научные исследования. Основной задачей этого блока является познание свойств, отношений и законов самых разных объектов.

Когда-то понятия “фундаментальные исследования” и “научная деятельность” были почти синонимами. В первой половине XX в. ситуация постепенно менялась. А в наше время фундаментальные исследования составляют лишь около 8-10% всего объема научной деятельности во всех экономически наиболее развитых странах. Второй по объему блок в структуре современной науки - это прикладные научные исследования. Он занимает около 25-30% всего объема научных исследований. Главная его задача - создание полезных моделей по (возможному и реальному) применению научных знаний (как уже имеющихся, так и новых). Третий, самый большой и дорогостоящий блок в структуре современной науки, это опытно-конструкторские, инженерные, технические и технологические разработки. Они занимают в структуре современной науки около 50%. Их главная цель - создание, испытание и последующая передача в массовое промышленное производство материальных образцов (прототипов) новых товаров и услуг, т.е. получение инноваций в собственном смысле этого

слова. И, наконец, четвертый блок в структуре современной науки - это научный менеджмент, включающий в себя не только управление научными исследованиями, но также маркетинговое сопровождение, продажу опытных образцов будущих массовых инноваций. Этот блок занимает примерно 8-10% от совокупных трат на развитие науки во всех развитых странах, т.е. примерно столько же, сколько тратится на проведение всех фундаментальных исследований. Но без последнего блока наука сегодня не может эффективно функционировать, так как именно он обеспечивает связь науки с экономикой и бизнесом, и благодаря этому необходимое финансирование для дальнейшего развития науки и всех видов научной деятельности.

Вся эта структурная цепочка современной инновационной науки является чрезвычайно динамичной с прямыми и обратными связями между ее блоками. И при этом в отношениях между ними отсутствует какая-либо жесткая иерархия или временная последовательность. Главное требование состоит в одном: вся цепочка науки должна эффективно функционировать как целое. Современная наука во всех развитых странах является важнейшим инструментом их экономической, социальной и военной политики. Конечно, подчинив себя интересам развития экономики, став одним из ее ведущих звеньев, наука, с одной стороны, потеряла былую независимость от бизнеса и государства. Но вместе с тем именно благодаря связи с ними она получает от них мощную финансовую и материальную поддержку, без чего продолжение научных исследований на должном уровне сегодня уже в принципе невозможно. Особенно это относится к техническим и естественным наукам с их огромными затратами на материалы, оборудование, современную приборную базу, информационное обеспечение, подготовку высококвалифицированных кадров исследователей и т.д. Как известно, доля расходов на науку во всех развитых странах достигает сегодня 2-3% от ВВП. В абсолютных величинах это десятки и сотни миллиардов долларов ежегодно. Так, например, ежегодные совокупные траты на науку в США составляют в последнее десятилетие сумму около 250 млрд. долларов в год. Это огромная сумма. Для сравнения, аналогичная сумма расходов на науку в современной России на порядок меньше и составляет примерно около 20 млрд. долларов в год. Описанное выше изменение основной цели современной науки по сравнению с классической может быть кратко описано следующей формулой: “От мировоззренческой науки к инновационной науке”.

Проблема научного метода

Как известно, проблема научного метода была одной из центральных в классической эпистемологии. Очевидно, что в современной науке значительная часть познавательной деятельности также осуществляется в соответствии с некоторыми общими методологическими стандартами, доказавшими свою эффективность в прошлом (систематические наблюдения, эксперименты, моделирование, логические доказательства, математические расчеты и др.). С другой стороны, опыт современной методологической рефлексии над наукой убедительно свидетельствует о том, что несмотря на большое количество разнообразных средств научного познания, она по-прежнему не располагает неким универсальным методом, применение которого гарантированно вело бы ученых к успешному решению всех возникающих проблем. Сегодня “научный метод” это скорее общее имя для множества различных познавательных средств, которые используются в реальной науке. Вопреки представлениям классической эпистемологии в реальной науке не существует некоего “золотого” универсального методологического ключа и видимо никогда не будет.

Одной из главных причин такого положения дел является то, что разные области научного познания имеют дело с качественно различными сегментами действительности, которые требуют учета специфики своего содержания при применении к ним тех или иных средств познания. Очевидно, например, что методы математики при решении ею своих проблем существенно отличаются от методов естественных наук, а методы наук о природе от методов социальных и гуманитарных наук, исследующих общество, сознание, культуру. На это обстоятельство в свое время совершенно справедливо указали В. Виндельбанд и Г. Риккерт. Методологическая культура представителей математического, естественно-научного, социального и гуманитарного познания существенно отличаются друг от друга.

Это, разумеется, не означает, что у различных областей научного знания не существует неких общих средств, а также возможности частичного применения своих специфических методов в других науках. Ярким примером методологического взаимодействия всех наук является широкое применение языка математики не только в современных естественных и технических науках, но и в социально-гуманитарных дисциплинах (экономика, история, социология, психология, логика, лингвистика и др.). Систематические наблюдения и эксперимент, формулировка и обоснование эмпирических и теоретических законов - это также сегодня не только методы естествознания, но и методы социально-гуманитарных наук и даже математики (прикладная

математика, вычислительная математика, теория алгоритмов, теория систем, теория принятия решений и др.). С другой стороны, методы социальных и гуманитарных наук все чаще применяются в современном естествознании и математике (например, целостный подход к изучению своих объектов в таких науках, как биология, геология, география и др.; применение идей сингулярности и творчества в космологии и синергетике; симметрии - в физике, химии, биологии; интуиции - в интуиционистской математике; использование антропного принципа - в космологии, биохимии, биологии и др.). И все же методологических особенностей и различий между математикой, естествознанием и социально-гуманитарными науками, которые получили историческое закрепление в исследовательских традициях этих областей научного познания, гораздо больше, чем сходства между ними. Поэтому по-прежнему справедливым следует считать положение о том, что методологическая специфика познания того или иного предмета познания в значительной степени определяется особенностями его содержания. В этом отношении сложившееся методологическое различие между “физиками” и “лириками” в науке, между естественнонаучной методологической культурой и гуманитарной методологической культурой, видимо, не устранимо в принципе и сохранится в будущем. Например, о соотношении методов естествознания и методов такой очевидно гуманитарной дисциплины, как философия можно заявить вполне определенно, что подобно тому, как физика и математика никогда не будут по своим методам философскими науками, точно также и философия по своему методу никогда не будет похожа на эти конкретные науки.

Мы считаем, что одной из важнейших причин существующей гетерогенности методологического арсенала современной науки является также уровневая организация научного знания. Она получила четкую экспликацию в структуре всех развитых научных дисциплин (физика, химия, биология, история, социология, психология и др.). В каждой из них имеется четыре уровня знания: чувственный уровень (данные наблюдения и эксперимента), эмпирический уровень (установление фактов и эмпирических законов изучаемой предметной области), теоретический уровень (построение логически доказательных моделей эмпирического знания), метатеоретический уровень (обоснование инструментальной, практической и мировоззренческой значимости конкретных научных теорий).

Цели у каждого из уровней научного знания также существенно отличаются друг от друга. Так, целью чувственного уровня является познание объекта с помощью научных приборов различного вида, а результатом (познавательным продуктом) - данные наблюдения и

эксперимента. Цель эмпирического уровня совсем другая. Это создание понятийной модели объекта, его абстрактной (дискурсной) схемы, значениями терминов которой выступали бы данные наблюдения и эксперимента. Основными продуктами эмпирического уровня научного познания являются результаты взаимодействия мышления и чувственных данных. Это такие познавательные продукты, как протокольные предложения, их обобщения (факты), эмпирические законы, феноменологические теории (системы эмпирических законов).

Но эмпирический уровень научного познания - это только первая, начальная ступень деятельности научного мышления, его рассудка. Второй, качественно иной уровень рационального познания - теоретическое исследование. Его цель - создание логически доказательных моделей и схем эмпирического знания об объекте, дальнейшая мыслительная обработка эмпирического знания с целью выделения в нем главных, наиболее существенных связей. Главными продуктами теоретического уровня научного познания являются идеальные объекты научных теорий, теоретические законы, теоретические принципы, логически доказательные системы знания.

Наконец, целью метатеоретического уровня является анализ научных теорий на их внутреннюю логическую непротиворечивость, полноту, общенаучную и мировоззренческую значимость, практическую эффективность. Специфическими продуктами этого уровня познания являются метатеории, частнонаучная и общенаучная картины мира, идеалы и нормы научного исследования, философские основания науки. Таким образом, каждый уровень научного знания имеет специфическое содержание, свою онтологию, которые не сводимы к содержанию и онтологии других уровней научного знания. А потому каждый из уровней научного познания по необходимости имеет и особую методологию. Современная методология науки должна обязательно строиться и осознаваться с учетом этого обстоятельства.

Наряду с методами, используемыми на всех или на большинстве уровней научного познания (анализ, синтез, моделирование, конструирование, отождествление, различение, сравнение и др.), в науке также существуют методы, которые жестко “привязаны” только к какому-то одному из уровней: чувственному, эмпирическому, теоретическому или метатеоретическому. Методами чувственного уровня научного познания являются научное наблюдение (систематическое наблюдение с использованием научных приборов) и эксперимент (создание максимально

контролируемых условий воздействия на познаваемый объект и изучение последствий этого воздействия).

Средствами эмпирического уровня являются абстрагирование, индукция, классификация, анализ, синтез, моделирование, аналогия, гипотеза закона, экстраполяция, объяснение и предсказание. Кластер методов теоретического уровня образуют уже другие методы: идеализация, конструктивное введение теоретических объектов, дедуктивно-аксиоматический метод, генетически-конструктивный метод, математическая гипотеза, метод симметрий, метод принципов, метод восхождения от абстрактного к конкретному и др. Специфическими же методами метатеоретического уровня познания в науке являются парадигмальное, общенаучное или философское обоснование научных теорий.

Таким образом, природа метода в науке определяется не только объектом и общими целями научного познания, но и тем, на каком уровне познавательной рефлексии ученый имеет дело с изучаемыми объектами. Например, очевидно, что формализация как метод научного познания уместна только на метатеоретическом уровне исследования (да и то в основном лишь в математике или логике), но отнюдь не на теоретическом, а тем более эмпирическом или чувственном уровнях. Столь же очевидно, например, что философская рефлексия научного знания вполне уместна и даже необходима на метатеоретическом уровне познания, но она бессмысленна на уровне чувственного познания объекта или на уровне его эмпирического моделирования, а во многих случаях и на уровне построения частных теорий. Кстати, именно это является реальным основанием негативного отношения позитивистов к философии как важному средству научного познания. Таким образом, хотя отдельные методологические средства могут применяться и применяются на разных уровнях научного познания (например, абстрагирование, гипотеза, дедукция, индукция, моделирование, системный метод), большинство средств может быть эффективно использовано только на определенном уровне научного познания. А это, в частности, означает, что методологическая истина столь же конкретна, как и все другие виды истины. Разбиение методов научного познания по различным уровням научного познания имеет и тот смысл, что отражает реальную специфику разных видов познавательных практик (или навыков) в науке.

Например, деятельность или искусство экспериментатора по постановке, проведению эксперимента и обеспечению воспроизводства одних и тех же наблюдений при повторяющихся экспериментальных условиях - это один вид познавательной практики или умения в науке. Эмпирическая же

(статистическая) обработка данных наблюдения, их обобщение, создание эмпирических (рациональных) моделей и законов наблюдаемых явлений - это уже совсем другой вид научной практики, требующий от ученого других навыков и методов научной работы. Столь же сильно отличается работа теоретика по конструированию логически доказательных моделей знания об объекте. Здесь от ученого требуется прекрасное знание математики и логики, виртуозное владение их аппаратом, развитое продуктивное воображение в сочетании с ясностью и строгостью мысли. Метатеоретическая же деятельность (общенаучная и философская рефлексия) требует от ученого таких навыков и способностей, как широкая научная и философская эрудиция, знание истории и философии науки, умение работать на стыке науки с философией, мировоззрением, культурой. Ясно, что навыки метатеоретического исследования мало востребованы или совсем не востребованы на всех других уровнях научного знания, на которых и занято подавляющее большинство ученых. Ведь перед ними стоят совсем другие научные и практические цели и задачи, чем перед метатеоретиками. Как свидетельствует история науки, функции метатеоретиков выполняют в основном создатели новых теоретических парадигм и исследовательских программ. Сегодня, благодаря сложившемуся в науке достаточно четкому разделению труда, методологический универсализм уже не является столь востребованным, каким он был в классической науке XVII-XIX вв.

Как к этому относиться? Хорошо это или плохо? Скорее всего нормально, ибо отказ от методологического универсализма в науке - это необходимое и естественное следствие разделения труда в области познавательной деятельности, без которого “большая” современная наука просто не в состоянии эффективно существовать и развиваться. Но это разделение труда поднимает и новые методологические проблемы, такие как механизм взаимосвязи различных уровней познания и их результатов (является ли этот механизм жестким или мягким, кооперативным, резонансным), доверие в науке, научный консенсус, способы его достижения. Все эти проблемы являются достаточно новыми и актуальными для современной методологии. Одной из новых проблем, с которыми столкнулась современная эпистемология, является соотношение таких явлений современной науки, как методологический универсализм и методологический плюрализм. Крайним проявлением последнего явилась, как известно, концепция методологического анархизма как абсолютного блага для науки П. Фейрабенда (в науке, доказывал он, должен действовать принцип “go anything”). Мы же полагаем, что в плане приоритетности методологический универсализм в науке и методологический плюрализм

находятся в таком же положении, как процессы дифференциации и интеграции научного знания и его различных областей. И то и другое одинаково важно и находится в отношении дополнительности в рамках науки как целого. Методологический плюрализм ценен тем, что обеспечивает относительно самостоятельное функционирование и развитие различных областей науки и различных уровней в рамках научного познания как целого. Одним из недостатков философии науки конца XX в. как раз и было то, что в ней существовал слишком сильный акцент на зависимости одних областей и уровней научного знания от других. Одним из последствий такого подхода и явилась концепция несоизмеримости научных парадигм и фундаментальных научных теорий, получившая закрепление в концепциях науки Т. Куна, П. Фейерабенда и У. Куайна.

У концепции несоизмеримости фундаментальных научных теорий имеется явный фактический изъян: она противоречит реальной истории науки и повседневной научной практике. Главным эпистемологическим аргументом против подобной концепции может быть только один: в науке имеет место не только взаимосвязь, но и относительная самостоятельность различных уровней и различных единиц научного знания, которая может иметь основанием их методологическую суверенность, т.е. существование особых кластеров методов, обслуживающих данный уровень.

Консенсуальный характер научной истины

Сегодня существенно другим образом по сравнению с классической эпистемологией решается проблема истинности. Мы полагаем, что отправной точкой современного подхода к решению этой проблемы является осознание принципиально социальной природы научной истины и ее консенсуального характера. Это обусловлено тем, что при принятии решений об истинности научного знания существенную роль в науке играют два важнейших и противостоящих друг другу обстоятельства: 1) необходимость достижения согласия среди членов научного сообщества по вопросу о том, считать ли некоторую единицу научного знания истинной, т.е. полностью соответствующей своему объекту; и 2) постоянно имеющая место в научном сообществе критика различных гипотез, теорий и программ в их претензиях на объективную, а тем более абсолютную, истину. Значение первого и второго фактора связано с тем, что как весьма убедительно свидетельствует реальная история науки, ни одна из прежних научных теорий, претендовавших в свое время на статус абсолютной объективной истины, не выдерживала последующей проверки на сохранение этого статуса. В этой связи следует считать вполне справедливым утверждение К. Поппера о том,

что это неизбежная черта научного способа познания действительности, вытекающая из самой его природы. Как показал Поппер, никакой эмпирический опыт (“факты”) принципиально не способен доказать не только истинность, но даже вероятность истинности никаких общих научных концепций и теорий, ибо логика запрещает заключать от истинности следствий какого-либо общего положения к истинности самого этого положения. С другой стороны, трудно согласиться с выводом Поппера о том, что реальное научное знание не подлежит оценке на предмет его истинности, что истина - это только идеал для научного познания. Такая оценка возможна, если признать, что она опирается не только на логико-эмпирические основания, но и на социально-консенсуальные.

В чем главная причина обращения к консенсуальности? Она коренится в самом коллективном характере научного познания, являясь его неизбежным следствием. Столь же очевидно также и то, что консенсус по самой своей природе всегда неразрывно связан с определенным и исторически вполне конкретным множеством ученых, не только с его наиболее активными творцами, но и с более широким классом ученых в качестве его носителей. Естественно, что со временем, рано или поздно любой консенсус исчерпывает первоначальный ресурс своей поддержки просто в силу смены поколений ученых, включая лидеров науки. Об этом в свое время убедительно говорили А. Пуанкаре и М. Планк. Необходимо также подчеркнуть, что профессиональное научное сообщество, будучи главным субъектом научного познания, отнюдь не представляет собой некое тождественное себе и статичное образование. Оно являет собой яркий пример весьма динамичной социальной системы, каждый элемент которой (отдельный ученый), хотя и обладает известной степенью самостоятельности и когнитивной свободы в принятии тех или иных решений, тем не менее в своем поведении должен считаться с мнением других ученых и научного сообщества в целом. Вместе с тем необходимо отметить, что научное дисциплинарное сообщество представляет собой хотя и целостную, но при этом достаточно сложно организованную систему, где имеются разные уровни и блоки, ведущие и ведомые элементы и т.д. Одним из следствий такой структурированности научного сообщества является то, что главное слово при выработке научного консенсуса и принятии когнитивных решений в той или иной области науки принадлежит ее лидерам, наиболее авторитетным и признанным специалистам в той или иной области науки. Особенно это касается стратегических решений, связанных с пониманием предмета, методов и основных направлений развития той или иной науки и научной дисциплины. И, как убедительно свидетельствует история науки и

особенно анализ ее современного состояния, значение и роль экспертных оценок в процессе функционирования и развития науки не только не уменьшается со временем, а напротив, постоянно возрастает.

Осознание консенсуального характера научной истины явилось альтернативой всем классическим концепциям природы научной истины, как субъективистским, так и объективистским. Как известно двумя основными вариантами классического субъективистского решения проблемы научной истины были эмпирико-индуктивизм (Ф. Бэкон, Дж. Ст. Милль, Ст. Джевонс, Г. Рейхенбах, Р. Карнап и др.) и конвенционализм (А. Пуанкаре, А. Грюнбаум, Д. Гильберт, Р. Фейнман и др.). Согласно эмпирико-индуктивистской концепции научной истины быть истинным в науке означает быть доказанными или, по крайней мере, подтвержденным эмпирическим опытом (данные наблюдения и эксперимента, фактами). Однако неуниверсализм подобного решения проблемы научной истины обнаружился достаточно быстро. Он очевиден по отношению к математическому знанию и социальным и гуманитарным наукам. В философии математики эмпирико-индуктивизму противостоял логицизм (Г. Фреге, Б. Рассел и др.), а также интуиционизм (Л. Брауэр, А. Гейтинг и др.). В социальных науках - прагматизм (Ч. Пирс, К. Маркс и др.), а в гуманитарных - герменевтика (В. Дильтей, Г. Гадамер и др.).

Другим вариантом субъективистского решения проблемы научной истины является конвенционализм (А. Пуанкаре, А. Грюнбаум и др.). Как известно, конвенционалистская эпистемология возникла в конце XIX начале XX в. Ее появление было вызвано вполне объективными причинами и прежде всего особенностями развития науки на рубеже веков, когда началась научная революция в естествознании и математике. Для развития науки этого периода были характерны такие черты, как резкое возрастание абстрактности и общности теоретического знания, особенно в области математики и физики; широкое и сознательное использование учеными гипотезы в качестве важнейшей формы развития научного знания; ломка и пересмотр большинства понятий классической науки, казавшихся дотоле абсолютно незыблемыми; отказ от ряда классических фундаментальных понятий (эфир, дальное действие, абсолютное пространство и время и др.); обнаружение конвенционального характера языка науки и, в частности, значения научных терминов; отсутствие однозначной связи между теорией и опытом (возможность объяснения одних и тех же фактов с разных теоретических позиций, часто несовместимых друг с другом - эвклидовы и неевклидовы геометрии, волновая и корпускулярная теории света и т.д.); резкое возрастание числа конкурирующих теорий во всех областях науки и в этой

связи необходимость привлечения для решения проблемы выбора теории различного рода внеэмпирических критериев (простота, красота, удобство, полезность и др.). Согласно конвенционалистам истина является результатом условного соглашения (конвенции) между учеными, являясь актом их свободного волеизъявления. Принятие решения об истинности некоторой единицы научного знания - это всегда определенный “риск”, когда истинность отпущается знанию как бы “в кредит”, который впоследствии должен быть “оплачен” успехом сделанной ставки на истинность данной единицы научного знания.

Но подобно эмпирико-индуктивизму конвенционалистское решение проблемы научной истины также оказалось неуниверсальным по отношению ко всему массиву научного знания. Хотя конвенционализм неплохо “проходил” при интерпретации истинности математического знания, однако, он полностью “проваливался” при попытках его применения к эмпирическому уровню знания. В частности, в социальных науках при решении проблемы истинности оказалось принципиально невозможно абстрагироваться от такого фактора, как социальный интерес (экономический, политический, идеологический и др.) той или иной социальной группы (класса, страты), а в гуманитарных - от приверженности определенной культурной традиции.

Однако столь же неуниверсальными при сравнении их с реальной наукой и ее историей оказались и различные варианты объективистского решения проблемы научной истины. Такими концепциями были: материалистическая трактовка научного познания (теория отражения), различные объективно-идеалистические его интерпретации, основу которых составляло постулирование существования объективного разума как особой реальности, функционирующей и развивающейся по собственным законам (Г. Гегель, А. Уайтхед, К. Поппер и др.). С позиций этих эпистемологических концепций реальные ученые выступают носителями объективного разума, а отнюдь не как подлинные творцы его содержания. Естественно, что с подобным “метафизическим” принижением роли ученых в процессе научного творчества было невозможно согласиться. Главным историко-научным аргументом против материалистической и объективно-идеалистической интерпретации природы научной истины является то, что обе они не способны объяснить феномены научных революций в развитии науки, когда новые теории возникают не только как дополнение старых, но и как несовместимые с ними. И материалистическое, и объективно-идеалистическое решение проблемы истины были не в состоянии разумно объяснить такие факты из истории реальной науки, как наличие и

продолжительную конкуренцию различных теорий и исследовательских программ, противоречащих друг другу. Сегодня уже стало очевидно для всех, что плюрализм в науке столь же неизбежное и естественное явление, как и в других областях человеческой деятельности и культуры.

Реальной эпистемологической альтернативой всем классическим концепциям и является, на наш взгляд, консенсуалистское решение. Согласно этой концепции, научная истина является результатом консенсуса среди членов научного сообщества, являясь по механизму своего появления, как правило, итогом долгих и трудных обсуждений, переговоров, взаимной критики, самокритики и методологической рефлексии внутри определенного профессионального сообщества, как правило, дисциплинарного. Выработка научного консенсуса иногда занимает очень длительное время. Так, достижение научного консенсуса среди астрономов и физиков относительно принятия гелиоцентрической системы астрономии в качестве истинной потребовало около 300 лет, неевклидовых геометрий - 50 лет, частной теории относительности - 15 лет, квантовой механики - 15 лет, менделеевской генетики - 40 лет, конструктивистской математики - 40 лет и т.д. На процесс и результаты научного консенсуса влияют не только логико-эмпирические факторы, но и социальные условия, а также философские взгляды, психологические установки (в том числе привычка к старым конвенциям) и, наконец, прагматические предпочтения ученых. Если же говорить совсем просто, то приписывание любой единице научного знания свойства истинности есть не более чем экспертное заключение научного сообщества. Выработка консенсуалистского подхода к решению проблемы научной истины стала возможной только во второй половине XX в., явившись результатом пересечения логико-методологического, историко-научного, социально-психологического, социологического и культурологического анализа научного познания.

Сегодня консенсуалистская концепция научной истины еще не стала чем-то общепринятым, общезначимым или само собой разумеющимся, как в сообществе ученых, так и среди философов науки. Но уже сегодня можно и нужно говорить о достоинствах и преимуществах этого подхода. Его естественность коренится в принципиально коллективном характере самого процесса научного познания. В современной мировой науке положение таково, что члены одного и того же дисциплинарного сообщества существенно распределены в пространстве и часто вообще не знакомы друг с другом. Что же их связывает друг с другом и делает единым коллективным субъектом научного познания? Ответ прост: густая сеть информационных каналов и когнитивных связей между отдельными учеными, причем часто

неформальных и социально анонимных, т.е. специально не фиксируемых и не регулируемых из какого-то центра. Одним из результатов этих коммуникаций внутри коллективного субъекта науки, являющегося одновременно необходимым условием его успешного функционирования как целого, и является достижение среди его членов определенного консенсуса в отношении истинности, доказанности, однозначности и эффективности любой единицы научного знания (факта, концепции или гипотезы). В отличие от конвенций, также имеющих место в науке (выбор конкретной системы отсчета в физике, различных единиц измерения, определений и классификаций разного рода), являющихся результатом сознательного, договорного и рационально-контролируемого поведения ученых, консенсус есть результат длительных переговоров, дискуссий, а нередко и столкновений позиций ученых во время этого во многом стихийного и социального по своей сути познавательного процесса. Во многом выработка научного консенсуса - объективный социальный и психологический процесс, в котором важная роль принадлежит коллективному бессознательному научного сообщества. Существенную роль в достижении научного консенсуса, несомненно, играет позиция ведущих ученых в соответствующей области научного знания как ее наиболее авторитетных экспертов. Если научная конвенция - дело личной ответственности отдельного ученого, то научный консенсус есть коллективное действие дисциплинарного научного сообщества и его коллективная ответственность за признание некоторой теории как истинной, научной, так и ненаучной или даже лженаучной.

Главное достоинство консенсуального подхода к решению проблемы научной истины состоит в том, что в нем не только преодолеваются партикулярность и односторонность всех классических подходов к решению данной проблемы, но одновременно ассимилируются (“диалектически снимаются”) все позитивные моменты каждой из классических концепций природы научной истины. При консенсуалистском подходе к проблеме научной истины удастся совместить такие противоположные характеристики процесса научного познания, как его объектность и субъектность, объективность научного знания и его относительность, социальность и индивидуальность субъекта, преемственность и историзм, объективно и социально детерминированный и вместе с тем индивидуально-творческий характер процесса получения нового знания. Консенсуальный подход к решению проблемы научной истины также полностью совместим с концепцией многофакторной детерминации процесса научного познания: объектной, социальной, культурной, исторической, мировоззренческой, личностной. Если рассматривать вслед за И. Лакатосом историю науки в

качестве пробного камня истинности эпистемологических концепций, то несомненно, консенсуалистская трактовка природы научной истины в полной мере соответствует этому критерию.

3. Наука и экономика. Наука и власть

Поскольку научная деятельность протекает в общественных структурах, она не может не оцениваться экономически.

Влияние экономики на науку:

1) Фундаментальная наука не бывает прибыльной, но всегда затратная, требующая особых экономических механизмов поддержки.

Так, создание Римского клуба, очень значимой организации, объединяющей ученых и экспертов стран Западной Европы, Северной и Южной Америки и др., было возможно не на основе государственного финансирования, а лишь благодаря финансированию за счет итальянской фирмы «Фиат» и западногерманского концерна «Фольксвагенверк». Они были напрямую заинтересованы в экспертном анализе перспектив энергетической и сырьевой проблем, с которыми было связано расширение рынков сбыта промышленности. Римский клуб, имея огромное влияние на развитие науки в мировом масштабе, обсуждая перспективы развития глобальной науки, не имел, тем не менее, штата и формального бюджета.

Вопрос, насколько оправдывают себя финансовые затраты на фундаментальные исследования в области разработки новейших вооружений, проанализировал американский исследователь в области философии техники Э. Лейтон на примере проекта «Хиндсайт». Перед участниками - 13 групп ученых и инженеров - на протяжении восьми лет ставилась задача изучить около 700 технологических инноваций. Были сделаны выводы, что только 9% из них в качестве своего источника имели новейшие научные достижения, а 91% - предшествующие технологии. Из выявленных 9% инноваций только 0,3% инноваций имели источник в области фундаментальных исследований. Все это убедительно показывает, сколь незначительна сиюминутная отдача науки и насколько затруднен процесс продвижения новейших научных разработок в сферу технологии и производства.

Но если производство фундаментальных знаний будет приостановлено хотя бы на 50 лет, то оно никогда не сможет возобновиться, т.к. имеющиеся достижения уже не смогут стать основой следующих исследований.

П.Л. Капица в «Записках о чистой науке» писал, что «чистая», фундаментальная наука все-таки связана с требованиями времени. Открытие Дарвина было связано с развитием британского племенного животноводства, математические исследования в области теории вероятностей – с развитием

страхового дела. Но для равномерного развития науки на весь Советский Союз необходимо было бы иметь всего 10-15 «чистых ученых», способных на прорывные открытия, и значительно больше ученых-прикладников.

2) При реализации научных проектов экономика включает тормозящие механизмы, направленные на сохранение и модификацию уже существующей технологии или препятствующие ее резкой смене и деконструкции.

До 19 века разрыв между исследованием, проектом и его фактической реализацией составлял 150 лет. Сейчас интервал сократился до 20-30 лет. Ученые открыто говорят, что практический выход фундаментальной науки непредсказуем и связан с ее успешным технологическим применением.

3) Экономическая выгода иногда недооценивает последствия от быстрого применения открытия. Например, влияние на существование человека источников малых генераторов энергии, которые используются в бытовой техники, еще недостаточно выяснено. Энергия малых частот применяется в течение времени, которое еще не сопоставимо с возрастом жизни одного поколения. Однако деструктивное влияние на психику и здоровье уже зафиксировано.

4) Экономика из-за возможности финансирования может регулировать направленность разработок. Но здесь надо учитывать, что многие экономико-технологические внедрения порождают многочисленные последствия, разрушающие человеческое бытие. Реализация текущего экономического интереса в рамках рыночной модели хозяйствования делает возможным применение таких технических проектов, которые являются весьма конфликтными, не учитывают возможности окружающей среды и могут принести вред многим поколениям на протяжении многих десятилетий.

Нужно учитывать и воздействие различных технических систем на поведение человека. Дисгармоничная организация искусственной среды, монотонность производственных и технологических процедур создают дополнительный ряд проблем психологического и медицинского характера.

Наука и власть.

В реальной практике власть либо курирует науку, либо диктует ей свои властные приоритеты. Существуют такие понятия, как национальная наука, престиж государства, крепкая оборона. С точки зрения государства и власти наука должна делать открытия и предоставлять перспективы для экономического роста и развития благосостояния народа. Наличие научных достижений обуславливают экономический и международный статус государства.

Для отечественной истории проблема идейного столкновения науки и

власти особенно остра. В свое время и кибернетика, и археология, и генетика были объявлены лженауками и преследовались, многие ведущие ученые были репрессированы.

Формы влияния государства на науку

1. Власть может влиять на принятие решений о развитии того или иного направления или проекта через подготовку кадров и выделение денег. Отметим также форму организации научного труда по закрытому принципу. С целью максимальной отдачи и намерением изолировать группы перспективных ученых-разработчиков от внешнего мира строились ученые городки. Эта тенденция была свойственна Советскому Союзу, сейчас по такому принципу работает ряд японских компаний и компания «Microsoft».

2. Ведущие ученые привлекаются к процессу обоснования важных государственных и управленческих решений (проблемы государственного устройства и государственной политики). В России же власть обеспечивает ученым крайне скромное содержание, а ученые получают возможность не нести никакой ответственности за состояние дел в стране.

3. Фундаментальная наука требует огромных капиталовложений, а отдача от нее возможна лишь спустя несколько десятилетий. Это нерентабельная отрасль производства, сопряженная с высокой степенью риска. Деньги в фундаментальную науку должно вкладывать государство.

4. Государство определяет наиболее приоритетные сферы финансирования. Существует необходимость в государственном регулировании темпов и последствий научно-технического развития, прикладных инженерных и технологических приложений и их гуманитарного контроля.

Но, в общем, для развития науки очень важны свобода научного поиска, определенная дистанцированность от властных указаний. Тоталитарные режимы всегда приводили к деформации науки. Примечательный пример из истории науки, показывающий ее принципиальную критичность и альтернативность, публикация в 1925 г. работы К.А. Тимирязева «Экспериментальное опровержение теории относительности», а в 1928 г. — книги С.И. Вавилова «Экспериментальные основания теории относительности». Такое противоборство мнений для науки нормально, оно способствует обоснованию подлинного авторитета того или иного научного открытия.

Литература

1. Батулин, В. К. Философия науки: учебное пособие. – М.: Юнити-Дана, 2012. - 304 с. // <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117897>.
2. Горохов В.Г. Философия и история науки (учебное пособие для аспирантов ОИЯИ) // newus.jinr.ru>img_sections/file/Aspirant/Gprochov.
3. Лебедев С.А. Методы научного познания. – М.: Альфа-М: Инфра, 2014.- 272 с.
4. Лебедев С.А. Структура и развитие научного знания. Позитивно-диалектическая концепция. – М.: ФГБОУ ДПО "Академия медиа-индустрии", 2012. – 74 с.
5. Лебедев, С. А Эпистемология и философия науки: Классическая и неклассическая: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2013 // <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221087>.
6. Лешкевич Т.Г. Философии науки: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 272 с.
7. Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б. Основы философии науки: учебное пособие для аспирантов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. - 608 с.
8. Микешина Л.А. Философии науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция: МПСИ: Флинта, 2005. - 464 с.
9. Островский, Э. В. История и философия науки: учебное пособие. – М.: Юнити-Дана, 2012. - 161 с. // <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118244>.
10. Пивоев, В.М. Философия и методология науки: учебное пособие для магистров и аспирантов / В.М. Пивоев. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. - 320 с. // <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221087>.
11. Рузавин, Г.И. Философия науки: учебное пособие. – М.: Юнити-Дана, 2012. - 183 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114561>.
12. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук; под общ. ред. В.В. Миронова. – М.: Гардарики, 2006. - 639 с.
13. Степин В.С. Философии науки. Общие проблемы: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. – М.: Гардарики, 2006. - 384 с.
14. Философия науки: учебное пособие для вузов / под ред. С.А. Лебедева. – М.: Академический проект, 2005. - 736 с.

Лаврухина Ирина Михайловна
доктор философских наук, профессор

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ В КОНСПЕКТИВНОМ ИЗЛОЖЕНИИ

для аспирантов и соискателей при подготовке
к кандидатскому минимуму
по истории и философии науки

Учебное пособие

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 17.11.2016 г.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 7,56. Тираж 50 экз. Заказ № 317.

РИО Азово-Черноморского инженерного института – филиала
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
347740, г. Зерноград Ростовской области, ул. Советская, 15.