

ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Л.Е. БЛЯХЕР

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

«История и философия науки»

для подготовки к сдаче кандидатского экзамена

ХАБАРОВСК, 2009

Содержание

Раздел I

Введение.....3

Раздел II.

Программа курса.....6

Раздел III.

Избранные лекции.....10

Лекция 1.....10

Лекция 2.....12

Лекция 3.....15

Лекция 4.....19

Лекция 5.....24

Лекция 6.....46

Лекция 7. ....61

Лекция 8. ....	69
Лекция 9.....	87
Раздел IV.	
Литература.....	96

## **Раздел I.**

### **Введение**

Целью изучения учебной дисциплины «История и философия науки» является подготовка соискателей и аспирантов Тихоокеанского государственного университета к сдаче кандидатских экзаменов по истории и философии науки, а также для разработки методологического раздела (главы, параграфа) кандидатской диссертации и проведения необходимых

исследований (экспериментов). В результате изучения дисциплины выпускник должен:

**знать:**

- основные философские достижения (идеи, взгляды, теории) мировой философской мысли и по истории отрасли науки (эволюции знаний по избранной научной специальности), сохраняющих свою значимость для современной научно-исследовательской работы;

- основные виды заблуждений (идеологизмы, софизмы, ошибки и т.п.) в истории философской мысли, отдельных работах современных философов и имеющих отношение к научной деятельности, а также лженаучные методологии, возникавшие в истории отрасли науки (эволюции знаний по избранной научной специальности);

- принципы и методы философского и научного познания метатеоретического, теоретического, теоретико-эмпирического и прикладного (эмпирического) уровней, научно-исследовательской работы;

- логику научного исследования и изложения его результатов.

**уметь:**

- учитывать опыт мировой философской и научной мысли при разработке исторического и методологического разделов (глав, параграфов) диссертации;

- реализовывать требования принципов философского и научного познания метатеоретического, теоретического, теоретико-эмпирического и прикладного (эмпирического) уровней в диссертационном исследовании;

- применять методы и средства философского и научного познания метатеоретического, теоретического, теоретико-эмпирического и прикладного (эмпирического) уровней в целях решения проблем диссертационного исследования;

- вырабатывать эмпирически обоснованные мировоззренческие и методологические рекомендации исторического и философско-методологического характера по результатам диссертационного исследования.

Преподавание дисциплины «История и философия науки» осуществляется на основе знаний, полученных аспирантами и соискателями ранее по философии в процессе изучения философских дисциплин. Занятия по истории конкретной науки проводят специалисты кафедры философии, совместно с преподавателями подразделений ТОГУ, на которых осуществляется подготовка аспирантов по избранной ими научной специальности. Занятия по «Философии науки» ведут преподаватели кафедры философии и культурологии.

Преподавание данной дисциплины направлено на подготовку соискателей к сдаче кандидатского экзаменов по истории науки и философии науки, а также на развитие умения использовать в процессе диссертационного исследования их мировоззренческий и методологический потенциал. В процессе изучения истории и философия науки учитываются особенности познавательной и исследовательской деятельности соискателей при разработке кандидатских диссертаций.

Занятия по дисциплине организуются и проводятся в соответствии с тематическим планом и учебной программой в течение первого года обучения в аспирантуре. Основными формами учебного процесса являются самостоятельная работа соискателя по подготовке к кандидатским экзаменам и разработке реферата по истории отрасли науки (эволюции знаний по избранной научной специальности) применительно к теме своего диссертационного исследования и лекция.

По наиболее важным в философском и научно-исследовательском отношении темам проводятся лекции, индивидуальные собеседования, семинары, коллоквиумы.

Программа дисциплины «Философия науки» в соответствии с рекомендациями министерства образования и науки РФ состоит из двух разделов: «Общие проблемы философии науки» и «Философские проблемы социально-гуманитарных наук». Изучение дисциплины завершается экзаменами. По дисциплине «История науки» обучающиеся пишут и защищают реферат, оценка за который входит в общую оценку за кандидатский экзамен. Основной экзамен, проводится по «Философии науки», в котором одной из оценок является подтвержденная

соответствующим протоколом оценка по «Истории науки». Одним из способов развития у соискателей научного исторического и философско-методологического мышления является их участие в организуемых вузами и иными организациями научных конференциях.

За основу учебной программы взяты:

1. Программы кандидатских экзаменов «История и философия науки» («Философия науки»). - М.: Гардарики, 2004;

2. Программы кандидатских экзаменов «История и философия науки» («История науки»). «Науки об обществе» - М.: Гардарики, 2004.

Она реализуется в системе послевузовского образования научно-педагогических кадров России с учетом общенаучной и профессиональной подготовки обучающихся, их опыта профессиональной деятельности.

Учебная деятельность в ходе преподавания дисциплины «История и философия науки» строится на основных дидактических принципах с учетом требований проблемно-деятельностного и развивающего подходов в обучении соискателей ученых степеней, повышения роли самостоятельной работы и индивидуализации обучения.

## **Раздел II.**

### **ПРОГРАММА КУРСА**

## ТЕМАТИКА

### Лекционных занятий

1. Философия науки как фундаментальная науковедческая дисциплина. Три подхода к анализу науки. Наука как форма мировоззрения. Наука как система познавательной деятельности. Наука как социальный институт. – 4 часа.
2. Этапы развития философии науки: классический, неклассический и постнеклассический этап. Генезис и дисциплинарное членение научного знания. Гуманитарные, естественные и общественные науки – 4 часа.
3. История науки. Этапы развития научного знания. Предпосылки возникновения науки. Преднаучный этап. Античная система знаний. Средневековье как этап накопления знаний. – 4 часа.
4. Научные открытия эпохи Возрождения и Нового времени. Первая научная революция. – 4 часа.
5. Методологические идеи Ф. Бэкона и Р. Декарта как основа науки Нового времени. Классический тип научной рациональности. Основные принципы. – 4 часа.
6. Научные открытия второй половины XIX века и кризис научной рациональности. Релятивистская картина мира. Эволюционизм как научная парадигма. Классический и вероятностный детерминизм. Принцип дополнительности и принцип неопределенности. – 6 часов.
7. Понятие системы. Типы систем. Системный подход. Синергетика. Основные принципы и методологическое значение. Постнеклассический этап развития науки – 6 часов.
8. Возникновение позитивизма как философии науки. О. Конт, Г. Спенсер, Дж. Миль. Проблема демаркации науки и метафизики. – 4 часа.
9. Модели развития науки в различных философских системах. К. Поппер и метод «проб и ошибок». Т. Кун и «научная революция». – 4 часа.
10. Понятие научной проблемы. Структура проблемы. Постановка проблемы как элемент диссертационного исследования. – 4 часа.
11. Гипотеза как форма развития знания. Этапы выдвижения гипотезы. Виды гипотез – 4 часа.
12. Научный факт. Логическая структура. Теоретическая нагруженность. Артефакт. Эмпирические методы научного познания. Научная индукция – 4 часа.
13. Научная теория. Структура научной теории. Теоретические методы научного познания. Проблема истины. – 4 часа.
14. Обзорная лекция «Современная структура научного знания» – 4 часа.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОКОНТРОЛЯ

1. Зарождение протонауки в Древней Греции. Натурфилософия. Научные идеи античных философов.
2. Научные знания в эпоху Средневековья. Научный и философский смысл проблемы универсалий.
3. Научные открытия Возрождения и Нового времени. Первая научная революция.
4. Методологические идеи Ф. Бэкона и Р. Декарта как основа науки Нового времени.
5. Классический тип научной рациональности. Основные принципы.
6. Научные открытия конца XIX века и кризис классической науки.
7. Теория относительности и релятивистская картина мира. Вторая научная революция.
8. Эволюционизм как научная парадигма. Основные принципы и проблемы.
9. Неклассический тип научной рациональности. Основные принципы.
10. Классический и вероятностный детерминизм. Принцип дополнительности и принцип неопределенностей, их методологический смысл.
11. Философские проблемы космологии. Проблема происхождения Вселенной. Модели А. Фридмана.
12. Понятие системы. Типы систем. Системный подход.
13. Синергетика. Основные принципы и методологическое значение.
14. Постнеклассический тип рациональности. Методологические новации постмодернизма.
15. Возникновение позитивизма как философии науки. О. Конт, Дж. Ст. Милль, Г. Спенсер.
16. Проблема демаркации науки и метафизики. Логический позитивизм.
17. К. Поппер: критика верификационизма и принцип фальсификации.
18. Модель развития науки по К. Попперу. Метод «проб и ошибок».
19. Методологический анархизм П. Фейерабенда, Метод пролиферации.
20. Математический и физический эталоны научности знания.
21. Операционализм как эталон научности знания. П. Бриджмен.
22. Гуманитарный эталон научности знания. Специфика гуманитарной

- методологии.
23. Логические и эмпирические критерии научности знания.
  24. Экстралогические критерии научности знания: простота, когерентность, эвристичность, красота.
  25. Понятие научной проблемы. Структура проблемы. Постановка проблемы как элемент диссертационного исследования.
  26. Гипотеза как форма развития знания. Этапы выдвижения гипотезы. Ad hoc гипотезы.
  27. Научный факт. Логическая структура. Теоретическая нагруженность. Артефакт.
  28. Эмпирические методы научного познания. Виды экспериментов. Обобщение и обработка эмпирических данных.
  29. Методы научной индукции. Основные правила индуктивного вывода.
  30. Аналогия как метод научного познания. Основные виды и правила умозаключений по аналогии.
  31. Теоретические методы научного познания: анализ, синтез, дедукция, абстрагирование, идеализация, мысленный эксперимент, теоретическое моделирование.
  32. Классификация и определение как приемы научного мышления.
  33. Социологические методы в научном исследовании.
  34. Проблема истины. Концепции и критерии.
  35. Концепция «научных революций» Т. Куна.
  36. Методология «научно-исследовательских программ» И. Лакатоса.
  37. Наука как социальный институт.
  38. Особенности современной науки. Наука и глобальные проблемы.
  39. Ответственность ученого. Этика науки.
  40. Научная картина мира. Наука и искусство. Наука и религия. Наука и философия.

### **Раздел III.**

#### **ИЗБРАННЫЕ ЛЕКЦИИ**

##### **Лекция 1.**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

### **Философия науки как фундаментальная науковедческая дисциплина. Три подхода к анализу науки.**

Потребность в особом виде знания, направленном на науку, т.е. наука о науке возникает тогда, когда в самой науке накапливаются острые проблемы, не разрешимые средствами частных научных дисциплин. В эти моменты научное сообщество прибегает к услугам философии, как к виду знания, который, одновременно, и является наукой (обладая стройной системой понятий и способами доказательства), и не является ей, поскольку выходит за рамки предметной соотнесенности, оперирует только абстракциями самых высоких порядков (философскими категориями).

Можно выделить несколько периодов, когда философия науки внезапно становилась преобладающей формой философского знания и одним из главных интересов ученых.

Во-первых, это период становления науки, как особой формы знания (XVI – XVII вв.). В этот период именно через философию была обоснована возможность науки, границы ее применения, принципы научной деятельности и метод научного познания. В это время именно в лоне философского знания и опираясь на него наука делает первые шаги. Симптоматично, что первое научное учреждение – академию наук – в Новое время создает философ и первый министр Британской короны Френсис Бэкон.

Во-вторых, это период, когда наука начинает тяготиться «диктатом метафизики», стремится отделить себя от философии (начало XIX в.). Однако этот порыв привел к появлению в рамках науки «собственной философии» – позитивизма. Появившись, позитивизм не только последовательно разграничил область действия философии и науки, но и смог приступить к решению важных проблем в русле самой науки. Как соотносится специализированное знание внутри отдельной научной дисциплины и общее знание человека о мире? Насколько утилитарным (непосредственно, пригодным к хозяйственному использованию) должно быть научное знание? Что является критерием научности знания? На эти и другие вопросы пытались дать ответ позитивисты XIX – XX веков. Но, в 60-е годы XX столетия оказалось, что «изгнать» философию из науки, даже посредством особой философии – позитивизма – невозможно. В это время возникает новая философия науки, вновь поднимающая главный вопрос: как возможна наука? Она стремится выявить неявные и нерелексируемые основания научных теорий, их философские предпосылки. Эта, новая философия науки и существует до настоящего времени. Что же общего у этих разных философий? Почему мы объединяем их в единую дисциплину? Для ответа на этот вопрос, определим предмет философии науки.

**Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте. Иными словами, философия науки – это философская дисциплина, рассматривающая общие**

принципы функционирования науки в обществе, в процессе познания человеком мира.

Но и наука – явление сложное. Можно выделить, по крайней мере, три типа понимания науки, каждый из которых предполагает собственную направленность исследования.

- Наука, как способ познания мира, форма когнитивной (познавательной) деятельности людей.
- Наука, как особая форма мировоззрения, возникающая в исторически конкретный период в связи со специфическими социокультурными условиями.
- Наука, как особый социальный институт со своими нормами, стандартами поведения, системой распознавания «свой/ чужой» и т.д.

В первом случае предметом исследования становится научный тип рациональности, отличие научного и ненаучного знания, формы развития науки, цели и возможности научного познания мира, как таковые. Здесь научное знание противопоставляется знанию интуитивному (озарению, вере, откровению), обыденному знанию (опыт, фоновое знание), философии, как не-предметному знанию о мире, форме категоризации, а не изучения реальности. Во втором варианте наука рассматривается в ряду таких форм мировоззрения, как мифология и религия. Определяются ее отличия от этих форм мировоззрения, собственные мировоззренческие принципы науки (познаваемость мира, соответствие чувственных данных и действительности, объективность полученных данных и т.д.). Третий подход к науке анализирует формы социального взаимодействия в рамках науки. Что значит – «известный ученый»? Чем обусловлено карьерное продвижение в науке? Что такое научная школа и как стать ее лидером? На эти и подобные вопросы отвечает изучение науки, как социального института.

Каждое из этих направление – специфично. В то же время, только в совокупности они образуют философию науки – одно из ведущих философских направлений современности.

## Лекция 2.

## **Этапы развития науки: классический, неклассический и постнеклассический этап.**

Развитие научного знания проходит несколько этапов, каждый из которых обладает собственной спецификой, собственным представлением о смысле деятельности ученого, о смысле и механизмах развития самой науки.

Огромный период времени от VI – V вв. до н.э. до XVI – XVII вв. н.э. охватывает этап «преднауки», предварительного накопления данных, зарождения отдельных методов исследования, появления ярких догадок о природе мироздания. Более или менее научными в этот период можно назвать гуманитарное знание. Математические откровения Пифагора, атомистические прозрения Демокрита были жестко встроены в религиозные концепции той эпохи и стали научными только тогда, когда их прочли ученые XVII столетия. Гуманитарным наукам повезло больше. В них возникла острая необходимость. Дело в том, что священные для греков и индийцев тексты были написаны на языке, который к V веку до н.э., не говоря уже о более позднем времени стал малопонятен. Необходимо было перевести и прокомментировать поэмы Гесиода и Гомера, Рамаяну и Махабхарату. Так, формируется сообщество людей профессионально занятых переводами, комментариями к текстам – филологией. Создание древних империй, обоснование их «права» на захват стало толчком к описанию «варварских народов» и прошлого и настоящего – истории.

Средние века не снизили востребованности этих специалистов, лишь одели их в рясы. Ведь священные тексты вновь оказались написанными на древних и не понятных языках (греческом, древнееврейском, латыни). Необходимость комментировать заповеди стала источником расцвета логики, а крестовые походы и связанная с ними миссионерская деятельность – географии. Однако только радикальный слом Средневековья, острейший кризис средневекового хозяйства и религиозного мировоззрения дал толчок к развитию науки как таковой. Становление мировой торговой системы было приостановлено страшной эпидемией чумы («черная смерть»). Почти половина работников физически исчезла. Ответом на этот вызов стало производство машин и становление капиталистических отношений (промышленная революция).

Развитие капиталистических отношений потребовало иного знания, нежели традиционное богословие, философия или филология, знания прикладного и естественного, знания не о спасении души, а о «видимом мире». Это и стало толчком для первой научной революции и рождения науки.

Именно в этот период (XV – XVII века) происходит выделение науки, как особой формы познания мира. Выделяются формы социального бытия науки, ее легитимизации в глазах общества, принципы научной рациональности, базовые представления о научности. В этот период в качестве ключевых параметров науки выделились: объективность, сравнимость, измеряемость и воспроизводимость результатов исследования; жесткое противопоставление истинности и ложности, здравый смысл, как критерий истинности научного исследования. Эти принципы с незначительными изменениями просуществовавшие до конца XIX столетия стали основой классического этапа развития научного знания. Основным типом знания в этот период выступает естественно-научное знание (физика, химия, биология, астрономия и т.д.). Последовательно сменяют друг друга механическая (физическая) и биологическая (эволюционизм) картина мира. Соответственно, первая предполагала мир устойчивым и неизменным, вторая делала акцент на изменяемости и развитии естественных природных процессов. Возникшие в этот период общественные науки (экономика, социология, политология), связанные со стремлением гармонизировать общественные отношения, изгнать из Европы «призрак коммунизма», первоначально мимикрируют под естественные (настоящие) науки. Отец социологии О. Конт называет новую науку «социальная физика».

Однако вторая научная революция (произошедшая в конце XIX – начале XX столетия и связанная с созданием теории относительности и квантовой механики) существенно изменила сами принципы научной рациональности и научности как таковой. Оказалось, что наличие субъекта («наблюдателя») необходимый элемент научной объяснительной модели. Соответственно, абсолютная объективность, понимаемая как бессубъектность знания терпит ущерб. Не менее остро воспринималось научным сообществом то, что две теории одного и того же объекта могут не только противоречить друг другу, как в классический период, дополнять друг друга. Наряду с классическим линейным детерминизмом (одна причина –

одно следствие) возникает вероятностный детерминизм (совокупность причин с различной степенью вероятности могут вызвать ряд следствий). Логические критерии научного знания (кодифицированный здравый смысл) все более дополняются экстралогическими – простота, когерентность, красота и т.д.

Такие изменения знаменовали собой новый – неклассический – этап развития науки. Этот этап обогатил науку новыми, более сложными объяснительными схемами, позволил рассмотреть новые классы объектов.

Следующий этап развития науки – постнеклассический – начинается в 60-е годы XX столетия. Причин его появления несколько. Это кризис логического позитивизма, как способа «очистки» научного знания от иного («метафизики»). Это мощнейшее антисциентистское движение охватившее мир, в связи с выводами «Римского клуба» о неизбежности экологической катастрофы. Это дальнейшая специализация научного знания, приведшая к тому, что даже исследователи из смежных научных областей перестали понимать друг друга. Поскольку же результаты смежных исследований они должны были применять и использовать, но не могли оценить их истинность, многократно возрастает риск ошибки. Возникает острая потребность в рефлексии над основаниями научного знания. Переопределения его границ, пересмотра представлений о целях и механизмах развития научного знания, о границах науки и не науки. Этот период и привел к превращению философии науки из вспомогательной философской дисциплины в ведущее направление научного исследования.

### Лекция 3.

#### **Понятие системы. Типы систем. Системный подход. Синергетика. Основные принципы и методологическое значение.**

Системность и системный подход одно из важней

Свойства системы - не просто сумма свойств ее элементов, а нечто новое, присущее только системе в целом. Например, молекула воды. Сам по себе водород, два атома которого образуют данную систему, горит, а кислород (в нее входит один атом) поддерживает горение. Система же, образовавшаяся из этих элементов, вызвала к жизни совсем иное, а именно -

интегративное свойство: вода гасит огонь. Наличие свойств, присущих системе в целом, но не ее частям, определяется взаимодействием элементов.

К основным понятиям традиционно относят следующие: система, элемент, структура, функция. Рассмотрим эти понятия вместе с несколькими основными вспомогательными понятиями. Система (греч. *systema* - целое) - объединение некоторого разнообразия в единое и четко разделенное целое, элементы которого по отношению к целому и другим частям занимают соответствующие им места. Система представляет собой совокупность элементов и связей между ними. Целостность системы - означает, что все ее составные части, соединяясь вместе, образуют уникальное целое, обладающее новыми интегративными свойствами. Подсистема - наибольшая часть системы, которая обладает определенной автономностью, но в то же время подчинена и управляется системой.

Структура (от лат. - строение, расположение, порядок) - относительно устойчивая система связей элементов, образующих целое (вещь). Иногда структуру определяют как совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т.е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях. Функция - роль, назначение отдельного элемента в системе, а также системы в целом.

Элемент (от лат. *elementum* - стихия, первоначальное вещество) - такой составной компонент предмета, который может быть и безразличен к специфике этого предмета. Это определение означает минимальный, далее уже неделимый компонент в рамках системы. Элемент является таковым лишь по отношению к данной системе, в других же отношениях он сам может представлять сложную систему.

Устойчивые связи элементов определяют упорядоченность системы. Порядок - определенное расположение элементов в пространстве или их последовательность во времени. Существуют два типа связей между элементами системы - по «горизонтали» и по «вертикали». Связи по «горизонтали» - это связи координации между однопорядковыми элементами. Они носят коррелирующий характер: ни одна часть системы не может измениться без того, чтобы не изменились другие части. Связи по «вертикали» - это связи субординации, т.е. соподчинения элементов. Они

выражают сложное внутреннее устройство системы, где одни части по своей значимости могут уступать другим и подчиняться им. Вертикальная структура включает уровни организации системы, а также их иерархию. Исходным пунктом всякого системного исследования является представление о целостности изучаемой системы.

Эти основные понятия имеют много граней, могут рассматриваться применительно к различным уровням организации природы и вследствие этого определяются многими разными способами.

Эффект системности обнаруживается в появлении у целостной системы новых свойств, возникающих в результате взаимодействия элементов (атомы водорода и кислорода, например, объединенные в молекулу воды, радикально меняют свои обычные свойства). Другой важной характеристикой системной организации является иерархичность, субординация - последовательное включение систем нижних уровней в системы все более высоких уровней.

Системный способ объединения элементов выражает их принципиальное единство: благодаря иерархичному включению систем разных уровней друг в друга любой элемент любой системы оказывается связан со всеми элементами всех возможных систем.

В Новое время понятие «система» разрабатывалось многими выдающимися философами и учеными. Философия Гегеля практически целиком основывается на системном подходе к самым разным явлениям в природе и обществе.

Однако в настоящее время разработанные ими представления практически утратили свое значение, поскольку в середине XX в. новый виток естественных наук придал данному понятию более глубокий смысл, повысив его онтологический «статус». То есть «системы», которые рассматривались в Древнем Мире и в Новое время (вплоть до начала XX в.), относятся к гносеологии. «Система» в тот период развития научного знания являлась идеальным объектом и сводилась к развитию конкретных схем мышления методами прежде всего логики.

Согласно современным представлениям теория систем тесно связана с понятием «организация». Первая попытка определить, что такое

организация, привела к идее целесообразности, а идея целесообразности, в свою очередь, заключает в себе идею цели.

Организм, организация имеют каждый свою «цель» и устроены в соответствии с нею. В настоящее время общепринятым является определение, сформулированное Дж. Клиром: «система - это множество элементов, находящихся в отношениях или связях друг с другом и образующих целостность или органическое единство».

Общая теория систем» и «системный подход» - это не синонимы. Общая теория систем является наукой, формулирующей закономерности и принципы, общие для самых различных областей познания.

Системный подход - методологией, в основе которой лежит исследование объектов как систем. Теория систем начинается с классификации систем. Часто выделяют три типа систем: дискретный (корпускулярный), жесткий и централизованный. Первые два типа являются крайними, или предельными.

Системы, относящиеся к «дискретному» типу, состоят в основном из подобных элементов, не связанных между собой непосредственно, а объединенных только общим отношением к окружающей среде.

Жесткий тип систем можно рассматривать как противоположный дискретному. Часто эти системы отличаются повышенной организованностью по сравнению с простой суммой их частей и тем, что обладают совершенно новыми свойствами. Разрушение одного отдельного органа губит всю систему.

Централизованный тип систем содержит одно основное звено, которое организационно, но не обязательно геометрически, находится в центре системы и связывает все остальные звенья или даже управляет ими. Кроме того, различают простые, сложные и сверхсложные системы, отличающиеся по количеству, разнородности, и способу организации элементов. Выделяют так же открытые и закрытые системы по критерию наличия/ отсутствия обмена информацией с внешней средой.

Теория систем привела к появлению общего системного подхода, согласно которому Вселенная в пределах космологического горизонта представляет собой самую крупную из известных науке систем. В процессе

своего развития Вселенная создает определенные подсистемы, характеризующиеся различными масштабами, открытостью и неравновесностью.

Вместе с тем считается, что изучение сложодинамической системы требует сопряжения трех плоскостей ее исследования: предметной, функциональной и исторической.

Применение системного анализа предполагает реализацию следующих этапов исследований (или методологических требований).

1. Выделенные элементы первоначально берутся сами по себе, вне исследуемого целого, в том виде, в каком они существуют в качестве самостоятельного материального образования.
2. Исследуется структура устойчивых связей, возникающих между элементами в результате их взаимодействия.
3. Структура становится системой координат для дальнейших исследований.

Таким образом, поведение каждого элемента целостного объекта, его воздействие на другие элементы следует объяснять не из него самого, а из структуры целого, учитывая расположение всех других элементов, их взаимосвязь, качественные и количественные характеристики.

Наиболее сложные типы систем сегодня рассматриваются в рамках особой разновидности системного подхода – синергетики. Синергетика (от греч. *synergetike* - содружество, коллективное поведение) - наука, изучающая системы, состоящие из многих подсистем самой различной природы; наука о самоорганизации простых систем и превращения хаоса в порядок.

При этом под самоорганизацией понимается появление определенного порядка в однородной массе и последующего совершенствования и усложнения возникающей структуры, т.е. образование структуры происходит не за счет внешнего воздействия, а за счет внутренней перестройки.

Самоорганизация, по определению автора науки, немецкого физика Германа Хакена, - спонтанное образование высокоупорядоченных структур из зародышей или даже из хаоса, спонтанный переход от неупорядоченного состояния к упорядоченному за счет совместного, кооперативного (синхронного) действия многих подсистем. Согласно синергетике в сложных

системах, находящихся в далеких от равновесия состояниях может возникать особый тип организации и развития, когда равновозможными оказываются несколько линий. Такая точка, после которой возможны различные сценарии развития, получила название точка бифуркации. Каждая из возможных линий развития – аттрактор. Система «ищет» свой оптимальный способ организации. В этой ситуации сильное воздействие разрушает систему, ведет к ее упрощению, тогда как совокупность слабых воздействий может вывести систему на один из устойчивых аттракторов – линий развития.

Системный подход стал важнейшим этапом развития науки. Появление же синергетики позволило включить в него элементы, традиционно считающиеся асистемными, хаотическими. Хаос оказывается не отрицанием системы, а ее наиболее сложным видом.

#### Лекция 4.

### **Возникновение позитивизма как философии науки. О. Конт, Г. Спенсер, Дж. Миль.**

В классической философии возник и утвердился культ разума. Мыслители этой эпохи пришли к широкому толкованию разума, предполагая, что природа, история, человеческая деятельность движимы внутренне присущей ей “разумностью”. Разум рассматривался как синоним закономерности, целесообразности природы и восходящего движения истории к некоей “разумной цели”, как высший судья над существующим, как носитель “подлинной” истины и гарант “высшей” нравственности. Концентрированным и логически завершенным вариантом философского рационализма классического типа является гегелевский панлогизм: согласно Гегелю, бытие определяется развитием Абсолютной идеи (“божественного разума”). “Хитрость разума”, по мнению Гегеля, в конечном счете, должна победить “косность” природы и случайности истории.

Философы и ученые Нового времени верили в совершенствование разума через прогресс науки. Знание и рациональное познание

провозглашалось решающей силой, способной разрешить все проблемы, возникающие перед человеком и человечеством. Чтобы выполнить возлагаемые на него грандиозные задачи, знание, по их мнению, должно быть ясным, отчетливым, доказательным, преодолевающим сомнения. Социальные идеалы Просвещения, требующие разумного, основанного на науке преобразования общественных отношений по нормам истины и справедливости, укрепляли такое отношение к науке.

Но к середине 19 века начала развеиваться пелена иллюзий: наука, превратившись в специализированную высокопрофессиональную деятельность, породив мощную технику, не оправдала возложенных на нее наивных ожиданий. Стать универсальным средством общественного прогресса ей не удалось. Разочарованные этим интеллектуалы объясняли это наличием в науке метафизической компоненты, роднящей ее с религией. Им казалось, что научные абстракции также оторваны от реальности, как и религиозные догмы, что научные споры также непонятны и схоластичны, как теологические диспуты, что претензии науки на объективность оправданы лишь с точки зрения не замечающих в собственной предвзятости ученых.

Классическая философия, философские системы, основаны на спекулятивном типе построения знаний, т. е. на выведении его без обращения к практике, при помощи рефлексии оказалась неспособной решить философские проблемы, выдвигавшиеся развитием науки 19 века. В первой половине 19 в. экспериментально — математическое естествознание, возникшее в 17 в., достигло огромных успехов, усиливается его роль в развитии общества. Накопив достаточно большой эмпирический материал, естествознание приступило к теоретическому обобщению этого материала. Осознается, что основной массив знаний о мире, необходимых в практической деятельности формируется в науках естественно научного цикла.

Начинается процесс превращения натурфилософии в теоретическое естествознание. Становление дисциплинарной структуры науки, институциональная профессионализация научной деятельности сделали настоящей задачей осмысления сущности научно познавательной деятельности, критической оценки предпосылок и процедур научной деятельности, протекающей в разных когнитивных и социокультурных

условиях; значения и роли мировоззренческих и философских идей и представления в развитии научных исследований.

Происходит осознание недостаточности и ограниченности умозрительных, спекулятивных рассуждений (исходящих из чистой силы ума) классической натурфилософии и метафизики, которая на место реальных связей часто ставила вымышленные. Это дало основание определенной группе мыслителей высказать идею, что эра метафизики окончилась, и началась эра положительного знания, эра позитивной философии. Наука стремилась отказаться от навязывания ей априорных, оторванных от реальности схем и гипотез, поскольку они уже оказывали тормозящее влияние на развитие естествознания. Натурфилософии как “науке наук” приходит конец.

В результате распада натурфилософии формируется особое направление в развитии философской мысли 19 в. — позитивизм (от латинского *positivus* — положительный). Основные идеи этого направления представлены впервые в трудах Огюста Конта (1798 — 1857), Герберта Спенсера (1820 — 1903), Джона Стюарта Милля (1806 — 1873). Позитивизм претендовал на звание принципиально новой, “неметафизической” (позитивной) философии, построенной по подобию эмпирических наук и являющейся их методологией.

Утверждая, что наука все еще недостаточно научна, в ней слишком много умозрительных, спекулятивных компонентов, позитивизм ставил задачу “очищения” ее от метафизики. В 40-е годы XIX века Огюст Конт, родоначальник позитивизма, выступил с критикой гегелевской метафизики (сверхопытности, умозрения) исторического процесса и сформулировал задачу социального познания: сделать учение об обществе (“социологию” — термин впервые ввел О. Конт) такой же “положительной”, “позитивной” наукой, как и естественнонаучные дисциплины — математика, механика, — с использованием “точных”, математически — экспериментальных методов и без всяких сверхопытных гипотез.

Переход от метафизики к позитивному знанию О. Кант обосновал анализом различных этапов, которые проходит человечество в своем стремлении познать мир, в своем умственном развитии. С его точки зрения, “человеческий разум”, в силу своей природы, в каждом из своих исследований пользуется тремя методами мышления, характер которых

существенно различен и даже прямо противоположен- теологическим, метафизическим, позитивным. Следовательно, существуют три исторические стадии развития знания и три общих системы воззрений на мир.

На теологической стадии духовного развития человек стремится объяснить все явления вмешательством сверхъестественных сил, понимаемых по аналогии с ним самим: богов, духов, душ, ангелов, героев и т.д. Метафизическое исследование тоже стремится достигнуть исчерпывающего абсолютного знания о мире, но только через ссылку на различные придуманные первосущности и первопричины, якобы скрывающиеся позади мира явлений, позади всего того, что мы воспринимаем в опыте. Так, Фалес видел первопричину в воде, Анаксимандр — апейроне, Гераклит — огне, Платон — идее, Декарт — субстанции, Лейбниц — монаде, Гегель — абсолютном духе, материалисты — материи и т. п. Метафизическое мышление, по мнению Конта, способствует тому, что мысль приобретает большую широту и незаметно подготавливается к истинно научной работе. Но коренная ошибка этого мышления в том, что, как и теологическое мышление, оно стремится узнать абсолютные начала и причины всего. Но это невозможно, у нас нет средств выйти за пределы опыта. И поскольку это невозможно, метафизика предается необузданным и бесплодным фантазиям. Эти бесплодные и безнадёжные попытки познать абсолютную природу и сущность всех вещей человечество должно оставить (Конт считал, что он считает безусловно недопустимым и бессмысленным искание так называемых причин, как первичных так и конечных) и устремиться по пути накопления положительного знания, получаемого частными науками. На третьей, позитивной стадии познания, утверждал Конт, “человеческий ум признает невозможность приобрести абсолютное знание, отказывается от исследования происхождения и цели вселенной и знания внутренних причин явлений для того, чтобы заняться... открытием их законов, т. е. неизменных отношений последовательности и сходства явлений” (без анализа вопроса об их сущности и природе). Наука и ее законы могут отвечать только на “как”, но не “почему”, как считал Конт.

В гносеологическом плане это означает, что наука должна ограничиться описанием внешних сторон объектов, их явлений и отбросить умозрение как средство получения знаний и метафизику как учение о сущности. Науки должны наблюдать и описывать то, что открывается в опыте, формировать эмпирические законы. Эти законы служат для описания

фактов и имеют значение только для явлений (феномен) (Конт отрицает понятие “сущность”, “причинность”, считая их пережитками донаучных представлений и заменяя их представлением о постоянной последовательности явлений). “Мы не знаем ни сущности, ни даже действительного способа возникновения ни одного факта: мы знаем только отношения последовательности или сходства фактов друг с другом”, — утверждал Дж. Миль. Но и это знание относительно, а не абсолютно, поскольку опыт не имеет никаких окончательных границ, а может расширяться беспредельно. В центре внимания позитивистов оказались по преимуществу проблемы, связанные с изучением индуктивно — логических и психологических процедур опытного познания. Проблему, утверждения, понятия, которые не могут быть ни разрешены, ни проверены посредством опыта, позитивизм объявил ложными или лишенными смысла. Исследователь может “придумывать только такие гипотезы, считал О. Конт, которые по самой природе допускали хотя бы более или менее отдаленную, но всегда до очевидности неизбежную положительную проверку.

Отсюда — отрицание познавательной ценности традиционных философских (метафизических) исследований и утверждений. Что задачами философии являются систематизация и обобщения специально — научного эмпирического знания и поиск универсального метода познания. Правда, в задаче такого обобщения Конт видит и нечто специфичное, свойственное только философии — исследование связей и отношений между конкретными науками. Конт впервые предлагает объективные принципы классификации наук в зависимости от их предмета и содержания. (О. Конт отвергает принципы классификации наук, предложенные Ф. Бэконом. Бэкон классифицировал науки в зависимости от различных познавательных способностей человека — рассудок, память, воображение).

В системе классификации Конта выделяют следующие науки — математика, астрономия, физика, химия, физиология, социальная физика (социология), мораль, которые размещаются в этой системе по принципу движения от простого к сложному, от абстрактного к конкретному, от древнего к новому. Г. Спенсер развивает эту систему классификации, выделяя абстрактные (логика и математика), абстрактно — конкретные (механика, физика, химия) и конкретные науки

(астрономия, геология, биология, психология, социология и т.д.). Абстрактные науки изучают формы, в которых явления предстают перед наблюдателем, а абстрактно — конкретные изучают сами явления в их элементах и в целом.

В это время были заложены основные идеи позитивистского направления в философии. К этим исходным идеям относятся: полная элиминация (устранение) традиционных философских проблем, которые неразрешимы из-за ограниченности человеческого разума; поиск универсального метода получения достоверного знания и универсального языка науки; гносеологический феноменализм — сведение научных знаний к совокупности чувствительных данных и полное устранение “ненаблюдаемого” из науки; методологический эмпиризм — стремление решать судьбу теоретических знаний исходя из результатов его опытной проверки; дескриптивизм — сведение всех функций науки к описанию, но не объяснению. Если натурфилософские концепции противопоставляли философию как “науку наук” специальным наукам, то позитивизм противопоставил науку философии.

## Лекция 5.

### **Модели развития науки в различных философских системах. Логический позитивизм. К. Поппер и метод «проб и ошибок».**

Говоря о развитии позитивизма, можно выделить несколько этапов, каждый из которых различался на своих взглядах на науку и способ ее развития. Классическому позитивизму О. Конта и Дж. Милля наследует эмпириокритицизм (Мах, Авенариус). Следующим важнейшим этапом стал логический позитивизм (третий позитивизм).

В 1925 г. на кафедре натуральной философии Венского университета, которую после смерти Э. Маха возглавил М. Шлик, собралась группа молодых ученых, поставивших перед собой смелую цель - реформировать науку и философию. Эта группа вошла в историю под именем "Венского кружка" философов. В него входили сам М. Шлик, Р. Карнап, вскоре ставший признанным лидером нового направления, О. Нейрат, Г. Фейгль, В. Дубислав и др. После прихода к власти в Германии нацистской партии члены кружка и их сторонники в Берлине, Варшаве и других научных центрах

континентальной Европы постепенно эмигрировали в Англию и США, что способствовало распространению их взглядов в этих странах. Философско-методологическая концепция Венского кружка получила наименование логического позитивизма, или неопозитивизма (третий позитивизм), ибо его члены вдохновлялись как идеями О. Конта и Э. Маха, так и достижениями символической логики Б. Рассела и А. Уайтхеда. В логике неопозитивисты увидели тот инструмент, который должен был стать основным средством философско-методологического анализа науки.

Исходные идеи своей концепции неопозитивисты непосредственно заимствовали из "Логико-философского трактата" Л. Витгенштейна, который в первый период своего творчества онтологизировал структуру языка логической системы, созданной Расселом и Уайтхедом. Язык логики состоит из простых, или "атомарных", предложений, которые с помощью логических связок могут соединяться в сложные, "молекулярные", предложения. Витгенштейн полагал, что и реальность состоит из атомарных фактов, которые могут объединяться в молекулярные факты. Подобно атомарным предложениям, атомарные факты независимы один от другого. "Нечто может происходить или не происходить, а все остальное окажется тем же самым". Атомарные факты никак не связаны между собой, поэтому в мире нет никаких закономерных связей. "Суеверие - вера в такую причинную связь". Поскольку действительность представляет собой лишь различные комбинации элементов одного уровня - фактов, постольку и наука должна быть не более чем комбинацией предложений, отображающих факты и их различные сочетания. Все, что претендует на выход за пределы этого "одномерного" мира фактов, все, что апеллирует к связям фактов или к глубинным сущностям, должно быть изгнано из науки. Конечно, в языке науки очень много предложений, которые непосредственно как будто не отображают фактов. Но это обусловлено тем, что язык искажает мысли. Поэтому в языке науки и в повседневном языке так много бессмысленных псевдопредложений - предложений, которые действительно не говорят о фактах. Для выявления и отбрасывания таких бессмысленных предложений требуется логический анализ языка науки. Именно такой анализ должен стать главным занятием философов.

Эти идеи Витгенштейна были подхвачены и переработаны членами Венского кружка, которые на место его онтологии поставили следующие гносеологические принципы.

1. Всякое знание есть знание о том, что дано человеку в чувственном восприятии. Атомарные факты Витгенштейна логические позитивисты заменили чувственными переживаниями субъекта и комбинациями этих переживаний. Как и атомарные факты, отдельные чувственные впечатления не связаны между собой. У Витгенштейна мир есть калейдоскоп фактов, у логических позитивистов мир оказывается калейдоскопом чувственных впечатлений. Вне чувственных впечатлений нет никакой реальности, во всяком случае, мы ничего не можем сказать о ней. Таким образом, всякое знание может относиться только к чувственным впечатлениям.
2. То, что дано нам в чувственном восприятии, мы можем знать с абсолютной достоверностью. Структура предложений у Витгенштейна совпадала со структурой факта, поэтому истинное предложение было абсолютно истинно, так как оно не только верно описывало некоторое положение вещей, но в своей структуре "показывало" структуру этого положения вещей. Поэтому истинное предложение не могло быть ни изменено, ни отброшено с течением времени. Логические позитивисты заменили атомарные предложения Витгенштейна "протокольными" предложениями, выражающими чувственные переживания субъекта. Истинность таких предложений также несомненна для субъекта.
3. Все функции знания сводятся к описанию. Если мир представляет собой комбинацию чувственных впечатлений, и знание может относиться только к чувственным впечатлениям, то оно сводится лишь к фиксации этих впечатлений. Объяснение и предсказание исчезают. Объяснить чувственные переживания можно было бы только апеллируя к их источнику - внешнему миру. Логические позитивисты отказываются говорить о внешнем мире, следовательно, отказываются от объяснения. Предсказание должно опираться на существенные связи явлений, на знание причин, управляющих их возникновением и исчезновением. Логические позитивисты отвергают существование таких связей и причин. Таким образом, остается только описание явлений, поиски ответов на вопрос "как?", а не "почему?".

Из этих основных принципов неопозитивистской гносеологии вытекают некоторые другие особенности этого философского направления. Сюда относится, прежде всего, отрицание традиционной философии, или "метафизики", что многими критиками неопозитивизма признается чуть ли не основной его отличительной особенностью. Философия всегда стремилась сказать что-то о том, что лежит за ощущениями, стремилась вырваться из узкого круга субъективных переживаний. Логический позитивист либо отрицает существование мира вне чувственных

переживаний, либо считает, что о нем ничего нельзя сказать. В обоих случаях философия оказывается ненужной. Единственное, в чем она может быть хоть сколько-нибудь полезной, - это анализ научных высказываний. Поэтому философия отождествляется с логическим анализом языка. С отрицанием философии тесно связана терпимость неопозитивизма к религии. Если все разговоры о том, что представляет собой мир, объявлены бессмысленными, а вы тем не менее хотите говорить об этом, то безразлично, считаете вы мир идеальным или материальным, видите в нем воплощение божественной воли или населяете его демонами - все это в равной степени не имеет к науке и к познанию никакого отношения, а остается сугубо личным делом каждого.

Другой характерной особенностью неопозитивизма является его антиисторизм и почти полное пренебрежение процессами развития. Если мир представляет собой совокупность чувственных переживаний и лишенных связи фактов, то в нем не может быть развития, ибо развитие предполагает взаимосвязь и взаимодействие фактов, а это как раз отвергается. Все изменения, происходящие в мире, сводятся к перекомбинации фактов или ощущений, причем это не означает, что одна комбинация порождает другую: имеет место лишь последовательность комбинаций во времени, но не их причинное взаимодействие. Мы описываем факты, их комбинации и последовательности комбинаций; мы накапливаем эти описания, изобретаем новые способы записи и... этим все ограничивается. Знание - описание фактов - постоянно растет, ничего не теряется, нет ни потрясений, ни потерь, ни революций, короче говоря, нет развития. Поэтому в своем анализе научного знания неопозитивисты почти никогда не обращались к истории науки.

Модель науки логического позитивизма возникла в результате истолкования с точки зрения этих принципов структуры символической логики. В основе науки, по мнению неопозитивистов, лежат протокольные предложения, выражающие чувственные переживания субъекта. Истинность этих предложений абсолютно достоверна и несомненна. Совокупность истинных протокольных предложений образует твердый эмпирический базис науки. Для методологической концепции логического позитивизма характерно резкое разграничение эмпирического и теоретического уровней знания. Однако первоначально его представители полагали, что все предложения науки - подобно протокольным предложениям - говорят о

чувственно данном. Поэтому каждое научное предложение можно свести к протокольным предложениям - подобно тому, как любое молекулярное предложение экстенциональной логики может быть разложено на составляющие его атомарные предложения. Достоверность протокольных предложений передается всем научным предложениям, поэтому наука состоит только из достоверно истинных предложений.

С точки зрения логического позитивизма, деятельность ученого в основном должна сводиться к двум процедурам: 1) установление протокольных предложений; 2) изобретение способов объединения и обобщения этих предложений. *Научная теория мыслилась в виде пирамиды, в вершине которой находятся основные понятия (величины), определения и постулаты; ниже располагаются предложения, выводимые из постулатов; вся пирамида опирается на совокупность протокольных предложений, обобщением которых она является.* Прогресс науки выражается в построении таких пирамид и в последующем слиянии теорий, построенных в некоторой конкретной области науки, в более общие теории, которые в свою очередь объединяются в еще более общие и так далее, до тех пор, пока все научные теории и области не сольются в одну громадную систему - единую унифицированную науку. В этой примитивно-кумулятивной модели развития не происходит никаких потерь или отступлений: каждое установленное протокольное предложение навечно ложится в фундамент науки; если некоторое предложение обосновано с помощью протокольных предложений, то оно прочно занимает свое место в пирамиде научного знания.

Именно эта модель науки и определила тот круг проблем, с которыми столкнулись логические позитивисты в своей методологии. Рассмотрим две из них - проблему эмпирического базиса и проблему демаркации.

Понятие эмпирического языка было одним из важнейших понятий методологии логического позитивизма, а проблема определения этого понятия - ключевой проблемой концепции. Первоначально в качестве эмпирического языка был принят феноменалистский язык, состоящий из протокольных предложений. Протокольным предложениям приписывали следующие особенности:

- они выражают "чистый" чувственный опыт субъекта;
- они абсолютно достоверны, в их истинности невозможно сомневаться;

- протокольные предложения нейтральны по отношению ко всему остальному знанию;
- они гносеологически первичны - именно с установления протокольных предложений начинается процесс познания.

В вопросе о форме протокольных предложений среди логических позитивистов не было единодушия. Р. Карнап полагал, что эти предложения должны состоять из слов, относящихся к чувственным переживаниям; О. Нейрат отличительный признак протокольного предложения видел в том, что в него входит имя протоколирующего лица; "констатации" М. Шлика содержали слова "здесь" и "теперь", имеющие смысл лишь в конкретной ситуации. Обобщая эти мнения, можно предположить, что протокольное предложение должно было бы выглядеть так: "Я сейчас воспринимаю круглое и зеленое". Предполагается, что это предложение выражает мое "чистое" чувственное переживание в определенный момент времени и для меня оно несомненно истинно.

Легко понять, что это не так. Данное предложение содержит такие слова как "круглый" и "зеленый", а эти слова являются универсалиями, т.е. относятся не только к моему сиюминутному ощущению, но к громадному классу ощущений - как моих собственных, так и других людей. Поэтому они выражают лишь то, что является общим для ощущений этого класса, и не способны передать те черты моих ощущений, которые придают им субъективную уникальность и неповторимость. Таким образом, выражая ощущения в языке, мы производим абстрагирование и обобщение, сохраняя лишь общее и абстрактное. Вместе с тем эти слова являются понятиями, которые связаны с другими понятиями и подчиняются определенным законам языка, сформировавшимся в результате его длительного исторического развития и общественной практики. Поэтому содержание понятий "круглый" и "зеленый" отнюдь не исчерпывается моим мгновенным переживанием, даже если оно и влияет на их значение. Это рассуждение показывает, что выразить в языке "чистое" чувственное переживание и при этом сохранить его "чистоту", не добавив к нему рационального элемента, невозможно. Кроме того, следует учесть, что и самого "чистого" опыта, из которого исходили логические позитивисты, не существует. В современной психологии экспериментально доказана связь между работой органов чувств и мышлением человека, в частности, даже его профессиональными знаниями. Таким образом, убеждение логических позитивистов в том, что наука опирается на твердый эмпирический базис, а этот базис состоит из

протокольных предложений, выражающих чувственные переживания субъекта, оказалось ложным. Даже если бы существовал "чистый" чувственный опыт, его невозможно было бы выразить в языке. Но к тому же такого опыта просто не существует.

Логическим позитивистам не удалось найти в науке тот несомненный эмпирический базис, существование которого вытекало из их логико-гносеологических предпосылок. Выяснилось, что такого базиса вообще нет. В настоящее время некоторые философы науки продолжают верить в существование эмпирического языка, независимого от теорий. Чаще всего в качестве такого языка выступает фрагмент обычного естественного языка. Но основания для выделения такого языка теперь уже совсем иные, нежели у логических позитивистов. Сейчас уже не говорят о полной достоверности и несомненности предложений эмпирического языка и признают влияние теорий на этот язык. Однако такой язык нужен, по мнению некоторых ученых, например, для сравнения и выбора теорий. Если нет некоторого эмпирического языка, общего для конкурирующих теорий, то их сравнение оказывается невозможным. Для того чтобы мы могли поставить эксперимент, результат которого помог бы нам выбрать одну из конкурирующих теорий, нужен нейтральный эмпирический язык, в котором мы могли бы выразить этот результат. Таким образом, если сейчас кто-то продолжает говорить об эмпирическом языке, то отсюда еще не следует, что он разделяет воззрения логических позитивистов. Однако когда эмпирический язык пытаются противопоставлять теоретическому языку как более достоверный, более обоснованный, более ясный - менее достоверному и ясному, это, по-видимому, означает возврат к идее эмпирического базиса логических позитивистов.

Аналогичной неудачей закончилась попытка логических позитивистов сформулировать адекватный критерий демаркации. В философии науки XX в. проблемой демаркации называют проблему проведения разграничительной линии между наукой и другими формами духовной деятельности - философией, религией, искусством и т.п. Отличается ли наука от философии и мифа, а если отличается, то чем? Эта проблема весьма сильно занимала логических позитивистов, и они затратили большие усилия на ее решение. Однако логико-гносеологические предпосылки их концепции не позволили найти удовлетворительного решения проблемы демаркации. Они пытались

провести резкую границу между наукой и ненаукой, но выяснилось, что эта граница весьма условна и исторически изменчива.

Опираясь на понимание научного знания как описания чувственно данного и руководствуясь аналогией с экстенциональной логикой, в которой истинность молекулярных предложений устанавливается обращением к значениям истинности атомарных предложений, логические позитивисты в качестве критерия демаркации избрали верифицируемость: *предложение научно только в том случае, если оно верифицируемо, т.е. сводимо к протокольным предложениям, и его истинность устанавливается наблюдением; если же предложение неверифицируемо - оно лежит вне науки.* Протокольные предложения не нуждаются в верификации, так как представляют чистый чувственный опыт и служат эмпирической основой для верификации всех других предложений. Все остальные предложения языка науки должны быть верифицированы для того, чтобы доказать свою научность. Процесс верификации выявляет чувственное содержание научных предложений, если некоторое предложение нельзя верифицировать, то это означает, что оно не обладает чувственным содержанием и его следует изгнать из науки. Более того, логические позитивисты объявили верифицируемость не только критерием демаркации, но и критерием осмысленности: только верифицируемые предложения имеют смысл, неверифицируемые предложения бессмысленны. В частности, предложения философии неверифицируемы, следовательно, они не только лежат вне науки, но просто бессмысленны.

Попытка найти критерий научности, который позволил бы нам сказать, что - наука, а что - псевдонаучная или ненаучная спекуляция, политическая демагогия или очередной миф, - такая попытка безусловно имеет смысл. Однако история верификационного критерия логических позитивистов показала, что стремление найти некоторый абсолютный критерий, провести абсолютную границу не может привести к успеху.

Первоначальная модель науки и научного прогресса в логическом позитивизме была настолько искусственна, что это бросалось в глаза даже самим ее создателям. Они предприняли отчаянные попытки усовершенствовать эту модель с тем, чтобы приблизить ее к реальной науке. При этом им пришлось постепенно отказаться от своих первоначальных логико-гносеологических установок. Однако несмотря на все изменения и

усовершенствования, модель науки логического позитивизма постоянно сохраняла некоторые особенности, обусловленные первоначальной наивной схемой. Это прежде всего выделение в научном знании некоторой твердой эмпирической основы; резкая дихотомия эмпирического - теоретического и их противопоставление; отрицательное отношение к философии и всему тому, что выходит за пределы эмпирического знания; абсолютизация логических методов анализа и построения научного знания; ориентация в истолковании природы научного знания на математические дисциплины.

Методологическая концепция логического позитивизма начала разрушаться почти сразу же после своего возникновения. Причем это разрушение происходило не вследствие внешней критики, а было обусловлено внутренней порочностью концепции. Попытки устранить эти пороки, преодолеть трудности, порожденные ошибочными гносеологическими предпосылками, поглощали все внимание логических позитивистов. Они, в сущности, так и не дошли до реальной науки и ее методологических проблем. Правда, методологические конструкции неопозитивизма никогда и не рассматривались как отображение реальных научных теорий и познавательных процедур. В них скорее видели идеал, к которому должна стремиться наука. В последующем развитии философии науки по мере ослабления жестких методологических стандартов, норм и разграничительных линий происходит постепенный поворот от логики к реальной науке и ее истории. Методологические концепции начинают сравнивать не с логическими системами, а с реальными теориями и историческими процессами развития научного знания. И с этого момента на формирование методологических концепций начинает оказывать влияние история науки. Соответственно изменяется и проблематика философии науки. Анализ языка и статичных структур отходит на второй план. Важную роль в этом повороте сыграл К. Поппер. И хотя сам он первоначально был весьма близок к логическому позитивизму как по стилю своего мышления, так и по обсуждаемой проблематике, его критика ускорила разложение логического позитивизма, а его позитивные идеи привели к возникновению новой методологической концепции и нового течения в философии науки.

К. Р. Поппер родился и жил до 1937 г. в Вене. Он учился в Венском университете и был близко знаком с членами Венского кружка. Однако уже с самого начала своей творческой деятельности Поппер полемизировал с логическими позитивистами и хотя считался своим в их кругу, настойчиво

развивал собственные воззрения на науку и научный метод. Его взгляды получили широкое признание после выхода в 1959 г. в Лондоне его основного труда "Логика научного открытия" ', в которой была сформулирована новая методологическая концепция. Важнейшей особенностью этой концепции был интерес к вопросам, связанным с развитием научного знания. "Центральной проблемой теории познания всегда была и остается проблема роста знания, — провозгласил Поппер. — Наилучший же способ изучения роста знания — это изучение роста научного знания" Переход от анализа структуры научного знания, чем в основном занимались логические позитивисты, к исследованию его развития существенно изменил и обогатил всю проблематику философии науки.

Методологическая концепция Поппера получила название "фальсификационизма", так как ее основным принципом является принцип фальсифицируемости. Что побудило Поппера положить именно этот принцип в основу своей методологии?

Обычно указывают на логические соображения, которыми руководствовался Поппер. Логические позитивисты заботились о верификации утверждений науки, т. е. об их обосновании с помощью эмпирических данных. Считалось, что такого обоснования можно достигнуть или с помощью вывода утверждения науки из эмпирических предложений, или посредством их индуктивного обоснования. Однако это оказалось невозможным. Например, для верификации общего предложения "Все деревья теряют зимой листву" нам нужно осмотреть миллиарды деревьев, в то время как опровергается это предложение всего лишь одним примером дерева, сохранившего листву среди зимы. Вот эта асимметрия между подтверждением и опровержением общих предложений и критика индукции как метода обоснования знания и привели Поппера к фальсификационизму.

Однако у него были и более глубокие, философские основания для того, чтобы сделать фальсификационизм ядром своей методологии. Поппер верит в объективное существование физического мира и признает, что человеческое познание стремится к истинному описанию этого мира. Он даже готов согласиться с тем, что человек может получить истинное знание о мире. Однако Поппер отвергает существование критерия истины — критерия, который позволил бы нам выделить истину из всей совокупности

наших убеждений. Даже случайно натолкнувшись на истину в своем научном поиске, мы не можем с уверенностью сказать, что это — истина. Ни непротиворечивость, ни подтверждаемость эмпирическими данными не могут служить критерием истины. Любую фантазию можно представить в непротиворечивом виде, а ложные верования часто находят подтверждение. В попытках понять мир люди выдвигают гипотезы, создают теории и формулируют законы, но они никогда не могут с уверенностью сказать, что из созданного ими истинно.

Нельзя выделить истину в научном знании, говорит Поппер, но постоянно выявляя и отбрасывая ложь, можно приблизиться к истине. Это оправдывает наше стремление к познанию и ограничивает скептицизм. Можно сказать, что научное познание и философия науки опираются на две фундаментальные идеи: идею о том, что наука способна дать и дает нам истину, и идею о том, что наука освобождает нас от заблуждений и предрассудков. Поппер отбросил первую, но во второй идее его методология нашла прочную объективную основу. В дальнейшем И. Лакатос и другие представители философии науки показали, что даже и ложность наших убеждений мы не можем установить с несомненностью. Так из методологии была устранена и вторая фундаментальная идея. Это открыло путь к полному скептицизму и анархизму.

Поппер отверг индукцию и верифицируемость в качестве критериев демаркации. Защитники этих критериев видят характерную черту науки в обоснованности и достоверности, а особенность ненауки (скажем, философии или астрологии) — в недостоверности и ненадежности.

Поппер не хочет рассматривать в качестве отличительной особенности науки обоснованность ее положений или их эмпирическую подтверждаемость. Подтвердить можно все что угодно, но это еще не свидетельствует о научности. То, что некоторое утверждение или система утверждений говорят о физическом мире, проявляется не в подтверждаемости их опытом, а в том, что опыт может их опровергнуть. Если система опровергается с помощью опыта, значит, она приходит в столкновение с реальным положением дел, но это как раз и свидетельствует о том, что она что-то говорит о мире. Исходя из этих соображений, Поппер в качестве критерия демаркации принимает фальсифицируемость, т. е. эмпирическую опровержимость.

Таким образом, научность заключается в способности опровергаться опытом. Чтобы ответить на вопрос о том, научна или ненаучна некоторая система утверждений, надо попытаться опровергнуть ее; если это удастся, то данная система несомненно научна. Ну, а если, несмотря на все усилия, никак не удастся опровергнуть некоторую систему утверждений? Тогда, говорит Поппер, вполне правомерно усомниться в ее научности. Может быть, это псевдонаучная, метафизическая система.

В сущности, с точки зрения критерия Поппера требуется, чтобы мы указали, какого рода события, факты, результаты экспериментов могут опровергнуть нашу теорию, если они однажды появятся. Однако с полной уверенностью ни одну систему нельзя назвать научной до тех пор, пока она не фальсифицирована. Из этого следует, что только ретроспективно мы можем отделить науку от ненауки, а что касается теорий сегодняшнего дня, которые мы пока считаем истинными, среди них попперовский критерий демаркации не может отличить научные от ненаучных.

Подобно логическим позитивистам, Поппер противопоставляет теорию эмпирическим предложениям. К числу последних он относит единичные предложения, описывающие факты, например, "Здесь стоит стол", "5 января 1997 года в Москве шел снег" и т. п. Совокупность всех возможных (не только истинных, но и ложных) эмпирических или, как он предпочитает говорить, "базисных", предложений образуют некоторую эмпирическую основу науки. Сюда входят и несовместимые между собой базисные предложения, поэтому ее не следует отождествлять с языком истинных протокольных предложений логических позитивистов. Научная теория, считает Поппер, всегда может быть выражена в виде совокупности общих утверждений типа "Все тигры полосаты", а последние эквивалентны отрицательным экзистенциальным утверждениям, например, "Неверно, что существует неполосатый тигр". Поэтому всякую теорию можно рассматривать как запрещающую существование некоторых фактов или, иначе говоря, как утверждающую ложность некоторых "базисных" предложений. Например, наша "теория" утверждает ложность "базисных" предложений такого типа: "Там-то и там имеется неполосатый тигр". Вот эти "базисные" предложения, описывающие факты, запрещаемые теорией, Поппер называет "потенциальными фальсификаторами" теории. "Фальсификаторами" потому, что если запрещаемый теорией факт имеет место и описывающее его "базисное" предложение истинно, то теория считается опровергнутой.

"Потенциальными" потому, что эти предложения могут фальсифицировать теорию, но лишь в том случае, когда установлена их истинность. Отсюда понятие *фальсифицируемости определяется следующим образом: "... теория фальсифицируема, если класс ее потенциальных фальсификаторов не пуст"* «, иначе говоря, если она способна вступить в противоречие с фактами.

Как можно было бы устранить столкновение теории с некоторым "базисным" предложением? Если мы считаем "базисные" предложения достоверно истинными, описывающими твердо установленные факты, то ясно, что в этом случае мы без колебаний обязаны отбросить теорию. Эта позиция почти не отличается от позиции логического позитивизма, т. е. мы опять приходим к идее надежного, истинного эмпирического базиса и осуждаем все то, что с ним несовместимо, как безусловно ложное. Однако Поппер в соответствии со своими гносеологическими установками отвергает существование какой-либо несомненной основы науки и свои "базисные" предложения рассматривает как фальсифицируемые гипотезы. Чтобы подчеркнуть ненадежность своего эмпирического "базиса", он постоянно берет это слово в кавычки. Но тогда, в случае столкновения гипотетической теории со столь же гипотетическим "базисным" предложением, какие имеются основания отбрасывать именно теорию? Почему бы в этом случае не отбросить "базисное" предложение? Поппер допускает такую возможность. Однако он предлагает принять соглашение о том, что в случае столкновения теории с признанным "базисным" предложением следует отбрасывать именно теорию. Таким образом, решение о фальсификации некоторой теории содержит в себе элемент риска: можно ошибиться, отбросив теорию, в то время как следовало бы отбросить "базисное" предложение.

Процесс фальсификации описывается схемой условно-категорического силлогизма. Из теории  $T$  дедуцируется "базисное" предложение  $A$ , т. е. имеет место  $T \rightarrow A$ . Предложение  $A$  оказывается ложным и истинным является потенциальный фальсификатор теории  $\neg A$ . Из  $T \rightarrow A$  и  $\neg A$  следует  $\neg T$ , т. е. теория  $T$  ложна и фальсифицирована.

Схема фальсификации Поппера подвергалась критике с самых разных сторон. Уже здесь достаточно ясно направление той критики, которая опирается на возможность отвергнуть — в случае столкновения теории с

"базисным" предложением — именно предложений, а не теорию. С этой точки зрения схему фальсификации Поппера критиковали его последователи. Однако против попперовской схемы фальсификации были выдвинуты возражения, касающиеся не философской, а логической стороны этой схемы. Мы приведем здесь одно из таких возражений, опирающееся на так называемый "тезис Дюгема—Куайна". Когда мы говорим о выводе "базисного" предложения А из теории Т, то при этом нужно учитывать следующее. Из одной теории Т нельзя вывести ни одного "базисного" предложения. Для вывода необходимо присоединить к теории Т некоторые другие "базисные" предложения, описывающие граничные условия или условия применимости теории Т к конкретной ситуации. Обозначим их "Н". Кроме того, необходимы еще правила соответствия, связывающие термины теории с эмпирическими терминами; обозначим их "Z". Таким образом, "базисное" предложение А выводится из конъюнкции  $T \cdot H \cdot Z$ . Если учесть это обстоятельство, то окажется, что ложность предложения А фальсифицирует не теорию Т, а всю конъюнкцию  $T \cdot H \cdot Z$ . Отсюда следует, что собственно теорию фальсифицировать нельзя.

Поппер предвидел этот аргумент и ответил на него. При всякой дискуссии, при всяком споре, говорит он, мы вынуждены опираться на нечто такое, что все его участники считают бесспорным. В противном случае дискуссия невозможна. Бесспорное в данный момент знание Поппер называет основой познания — той основой, которую мы в данный момент не подвергаем сомнению и соглашаемся считать истинной. Предмет спора лежит вне этой основы знания. В случае фальсификации некоторой теории Т мы считаем бесспорными наши Н и Z, а также теории, которые могут быть использованы в процессе фальсификации. Поэтому при ложности следствия А мы считаем фальсифицированной именно теорию Т, так как именно она и является предметом обсуждения. Конечно, здесь есть риск и мы можем совершить ошибку, отвергнув теорию Т. Но кто не хочет рисковать, должен бросить заниматься наукой. В другой раз мы подвергнем проверке наши правила соответствия Z или наши граничные условия Н. Может быть, мы и их фальсифицируем. Однако в каждом конкретном случае мы можем проверить и фальсифицировать лишь один из элементов нашего знания. Нельзя подвергнуть проверке знание в целом.

Фальсифицированная теория должна быть отброшена. Поппер решительно настаивает на этом. Опираясь на убеждения в отсутствии у нас

критерия истины, он полагает, что мы можем установить лишь ложность наших воззрений. Фальсифицированная теория обнаружила свою ложность. После этого мы не можем сохранять ее в научном знании. Всякие попытки в этом направлении могут привести лишь к задержке в развитии познания, к догматизму в науке и к потере ею своего эмпирического характера.

Важным моментом концепции К. Поппера является реабилитация философии. Общее предложение верифицировать невозможно, следовательно, невозможно фальсифицировать экзистенциальное предложение. Поскольку экзистенциальные предложения нефальсифицируемы, они — с точки зрения попперовского критерия демаркации — не являются научными и должны считаться метафизическими (философскими).

Однако, хотя экзистенциальные предложения являются метафизическими, они не бессмысленны, как считали логические позитивисты. Эти предложения входят в язык науки и имеют смысл, т. к. представляют собой отрицания общих научных предложений. Более того, экзистенциальные предложения могут даже оказаться полезными: "... изолированное экзистенциальное утверждение никогда не фальсифицируемое, но будучи включено в контекст других утверждений, экзистенциальное утверждение в некоторых случаях может увеличивать эмпирическое содержание всего контекста: оно может обогатить теорию и увеличить степень ее фальсифицируемости или проверяемости. В этом случае теоретическая система, включающая данное экзистенциальное утверждение, должна рассматриваться скорее как научная, а не метафизическая" '. — Эти же логические соображения Поппера показывают, что его отношение к метафизике было гораздо более терпимым, чем отношение к ней логических позитивистов.

Метафизические системы непроверяемы и, следовательно, ненаучны. Однако в отличие от верификационного критерия демаркации логических позитивистов критерий Поппера является только критерием демаркации, а не критерием осмысленности. Поэтому для него метафизика хотя и исключается из науки, но не дискредитируется как бессмысленная. Утверждение Поппера о ненаучности метафизики часто понимали неправильно, особенно в советской философской литературе. Считали, что назвать метафизическую систему "ненаучной" значит сказать о ней что-то

плохое. Здесь явное недоразумение. Когда Поппер говорит о "науке", он имеет в виду только эмпирическую или экспериментальную науку. И в этом смысле ненаучной оказывается не только философия, но и математика, и логика. Доказывать, что философия "научна" в смысле Поппера, т. е. может быть опровергнута опытом или экспериментом, значит совершенно забывать о специфике философского знания. Вместе с тем, совершенно очевидно, что критерий научности Поппера слишком узок и исключает из круга наук не только математику и логику, но и практически все общественные науки.

Поппер не только признает осмысленность метафизики, но он постоянно подчеркивает то большое значение, которое она имеет для науки. Почти все фундаментальные научные теории выросли из метафизических представлений. Коперник в своем построении гелиоцентрической системы вдохновлялся неоплатоновским культом Солнца; современный атомизм восходит к атомистическим представлениям древних греков. И во все периоды развития науки метафизические идеи стимулировали выдвижение смелых научных предположений и разработку новых теорий.

У логических позитивистов наука была резко отделена от философии. Их методологическая палитра состояла всего лишь из двух красок — белой и черной. Палитра Поппера гораздо богаче. Он допускает существование различных уровней проверяемости: имеются теории, проверяемые в высокой степени, — проверяемые в меньшей степени — совсем непроверяемые. Последние теории относятся к разряду метафизических. Таким образом, между научными и метафизическими теориями существует целая гамма теорий различной степени проверяемости. И даже теории, которые возникли и сформировались как метафизические, впоследствии могут развить проверяемые следствия и перейти в класс научных теорий.

Рассматривая наиболее характерную особенность науки в фальсифицируемости ее теорий, Поппер приходит к специфическому истолкованию научного знания и научного метода.

Поппер показывает, что вера в сущности и в окончательные объяснения препятствует развитию науки. Например, последователи Ньютона эссенциалистски интерпретировали его механику. По их убеждению, Ньютон открыл, что каждая частица материи обладает тяжестью, т. е. присущей ей способностью притягивать другие материальные частицы, и инерцией — внутренней способностью сопротивляться

изменению состояния движения. Тяжесть и инерция были объявлены существенными свойствами материи. Законы движения Ньютона описывают проявления этих существенных свойств. С помощью этих законов можно объяснить наблюдаемое поведение материальных тел. Но можем ли мы попытаться объяснить саму теорию Ньютона с помощью некоторой другой, более глубокой теории? По мнению эссенциалистов, это не нужно и невозможно. Эссенциалистская вера в то, что теория Ньютона описала последнюю глубинную сущность мира и дала его окончательное объяснение, в значительной мере, считает Поппер, виновна в том, что эта теория господствовала до конца XIX в. и не подвергалась критике. Влиянием этой веры можно объяснить то обстоятельство, что никто не ставил таких вопросов, как "Какова причина гравитации?", обсуждение которых могло бы ускорить научный прогресс. Отсюда Поппер делает вывод о том, что "вера в сущности (истинные или ложные) может создавать препятствия для мышления — для постановки новых и плодотворных проблем" .

Поппер согласен с инструменталистами в том, что научные теории являются инструментами для получения предсказаний. Но когда инструменталисты говорят, что теории есть только инструменты и не претендуют на описание чего-то реального, они ошибаются. Научные теории всегда претендуют на то, что они описывают нечто существующее и выполняют не только инструментальную, но и дескриптивную функцию. Поппер показывает это следующим образом.

Инструментализм уподобляет научные теории правилам вычисления. Чтобы показать ошибочность инструменталистского понимания науки, нужно продемонстрировать отличие теорий от вычислительных правил. Поппер это делает, отмечая, во-первых, что научные теории подвергаются проверкам с целью их фальсификации, т. е. в процессе проверки мы специально ищем такие случаи и ситуации, в которых теория должна оказаться несостоятельной. Правила и инструменты не подвергаются таким проверкам. Бессмысленно пытаться искать случаи, когда, скажем, отказывают правила умножения.

Теория в процессе фальсифицируется, т. е. отбрасывается как обнаружившая свою ложность. В то же время, правила и инструменты нельзя фальсифицировать. Если, например, попытка побриться топором терпит

неудачу, то это не означает, что топор плох и его следует выбросить, просто бритве не входит в сферу его применимости.

И, наконец, в-третьих, инструментализм, рассматривая теории как правила, спасает их от опровержения, истолковывая фальсификации как ограничения сферы применимости теорий-инструментов. Тем самым инструментализм тормозит научный прогресс, способствуя консервации опровергнутых теорий и препятствуя их замене новыми, лучшими теориями.

Критика Поппером эссенциализма и инструментализма уже дает некоторое представление о понимании им научного знания. Поппер принимает тезис эссенциализма о том, что ученый стремится получить истинное описание мира и дать истинное объяснение наблюдаемым фактам. Но в отличие от эссенциалистов Поппер считает, что эта цель актуально недостижима и наука способна лишь приближаться к истине. Научные теории, по его мнению, представляют собой догадки о мире, необоснованные предположения, в истинности которых никогда нельзя быть уверенным. Эти предположения невозможно верифицировать, их можно лишь подвергнуть проверкам, чтобы выявить их ложность.

Утверждая иерархическое строение реальности, Поппер отвергает ту дихотомию наблюдаемого — теоретического, которая играла столь большую роль в методологической концепции логического позитивизма. В его концепции всем терминам и предложениям языка науки приписывается дескриптивное значение и нет терминов и предложений, значение которых полностью исчерпывается наблюдаемыми ситуациями. Он отвергает специфику эмпирического языка. Тот язык, который мы используем в качестве эмпирического, включает в себя универсалии, а все универсалии, по мнению Поппера, являются диспозициями. Например, термины "хрупкий", "горючий" обычно считают диспозициями, но диспозициями будут и такие термины, как "разбитый", "горящий", "красный" и т. п. В частности, термин "красный" обозначает диспозицию вещи производить в нас ощущение определенного рода при некоторых условиях. Все термины, входящие в язык науки, являются диспозиционными, однако одни термины могут быть диспозиционными в большей степени, чем другие. Таким образом, разделение языка науки на теоретический и эмпирический Поппер заменяет многоуровневой иерархией диспозиционных терминов, в которой значений

всех терминов зависят от теоретического контекста, а не от чувственных восприятий.

Логические позитивисты либо сводили теоретическое знание к эмпирическому, либо истолковывали его инструменталистски. Напротив, Поппер — "реалист": все термины и предложения науки имеют, с его точки зрения, дескриптивное значение, т. е. описывают реальные вещи и положения дел. Он отвергает редукционизм логических позитивистов и решительно выступает против инструменталистского понимания научных теорий. В своих последних работах Поппер разработал концепцию "объективного" знания — концепцию, которая в своем основном содержании была прямо направлена против субъективизма и феноменологизма логических позитивистов.

Поппер называет знание "третьим миром", существующим наряду с другими мирами. "Для объяснения этого выражения, — пишет он, — я хочу указать на то, что если не принимать слишком серьезно слова "мир" или "универсум", то мы можем различить следующие три мира или универсума: во-первых, мир физических объектов или физических состояний; во-вторых, мир состояний сознания или мыслительных состояний; и, в-третьих, мир объективного содержания мышления, в частности, научного и поэтического мышления и произведений искусства" ". К числу объектов "третьего мира" Поппер относит теоретические системы, проблемы, проблемные ситуации, критические аргументы и, конечно, содержание журналов, книг, библиотек. Все согласны с тем, говорит Поппер, что существуют проблемы, теории, предположения, книги и т.п., но обычно считают, что они являются символическими или лингвистическими выражениями субъективных состояний мышления и средствами коммуникации. В защиту самостоятельного существования "третьего мира" Поппер приводит аргумент, состоящий из двух мысленных экспериментов.

Эксперимент 1. Пусть все наши машины и орудия разрушены, исчезли также все наши субъективные знания об орудиях и о том, как ими пользоваться, однако библиотеки и наша способность пользоваться ими сохранились. В этом случае после длительных усилий наша цивилизация в конце концов будет восстановлена.

Эксперимент 2. Как и в предыдущем случае, орудия, машины и наши субъективные знания разрушены. В то же время разрушены также наши

библиотеки, так что наша способность учиться из книг становится бесполезной. В этом случае наша цивилизация не будет восстановлена даже спустя тысячелетия. Это говорит о реальности, значимости и автономности "третьего мира".

Дополнительный аргумент в пользу самостоятельного существования "третьего мира" строится Поппером на основе следующей биологической аналогии. Биолог может заниматься изучением животных, но может исследовать и продукты их деятельности, например, изучать самого паука или сотканную им паутину. Таким образом, проблемы, встающие перед биологом, можно разделить на две группы: проблемы, связанные с изучением, например, того или иного животного, и проблемы, встающие в связи с изучением продуктов его деятельности. Проблемы второго рода более важны, так как по продуктам деятельности часто можно узнать о животном больше, чем путем его непосредственно изучения. То же самое применимо к человеку и продуктам его деятельности — орудиям труда, науке, искусству. Аналогичным образом в гносеологии мы можем проводить различие между изучением деятельности ученого и изучением продуктов этой деятельности.

Идея автономии является центральной идеей теории "третьего мира". Хотя "третий мир" является созданием человека, продуктом человеческой деятельности, он — подобно другим произведениям человека, существует и развивается независимо от человека по своим собственным законам. Последовательность натуральных чисел, например, является созданием человека, однако, возникнув, она создает свои собственные проблемы, о которых люди и не думали, когда создавали натуральный ряд. Различие между четными и нечетными числами обусловлено уже не деятельностью человека, а является неожиданным следствием нашего создания. Поэтому в "третьем мире" возможны факты, которые мы вынуждены открывать, возможны гипотезы, предположения и опровержения, т. е. все то, с чем мы сталкиваемся при изучении "первого мира" — мира физических вещей и процессов.

Одной из фундаментальных проблем теории "трех миров" является проблема их взаимосвязи. По мнению Поппера, "второй мир" субъективного сознания является посредником между "первым" и "третьим" мирами, которые в непосредственный контакт вступить не могут. Объективное

существование "третьего мира" проявляется в том влиянии, которое он оказывает на "первый мир" физических объектов. Это влияние опосредовано "вторым миром": люди, усваивая теории "третьего мира", развивают их прикладные следствия и технические приложения; своей практической деятельностью, которая направляется теориями "третьего мира", они вносят изменения в "первый мир".

Итогом и концентрированным выражением фальсификационизма является схема развития научного знания, выдвигаемая Поппером. Как мы уже отмечали, фальсификационизм был порожден глубоким убеждением Поппера в том, что у людей нет никакого критерия истины и мы способны обнаружить и выделить лишь ложь. Из этого убеждения естественно следует: 1) понимание научного знания как набора догадок о мире — догадок, истинность которых установить нельзя, но можно обнаружить их ложность; 2) критерий демаркации — лишь то знание научно, которое фальсифицируемо; 3) метод науки — пробы и ошибки. Научные теории рассматриваются как необоснованные догадки, которые мы стремимся проверить, с тем чтобы обнаружить их ошибочность. Фальсифицированная теория отбрасывается, а сменяющая ее новая теория не имеет с ней никакой связи, напротив, она должна максимально отличаться от предшествующей теории. Развитие в науке нет, признается только изменение.

На первый взгляд кажется, что модель развития Поппера верно описывает одну из сторон реального процесса развития науки: действительно, если мы сравним проблемы, решаемые наукой наших дней, с теми проблемами, которые решали Аристотель, Архимед, Галилей, Ньютон, Дарвин и все другие ученые прошлых эпох, то возникает искушение сказать, что сегодня научные проблемы стали несравненно более сложными, глубокими и интересными. Увы, небольшое размышление показывает, что это впечатление — хотя и лестное для нашего самолюбия — ошибочно или, по крайней мере, нуждается в уточнении.

Развитие философии науки после крушения логического позитивизма в значительной степени было связано с дальнейшей разработкой идей Поппера или с их критикой.

## **Т. Кун и «научная революция». И. Лакатос «научно-исследовательская программа»**

Одним из наиболее ярких представителей новой философии науки стал ученик и критик К. Поппера Т. Кун. В своем учении он динамизировал структуру науки ввел ряд новых, важнейших понятий. Ключевым понятием концепции Т. Куна выступает понятие «парадигма». *Под парадигмой Кун понимает общепризнанную совокупность понятий, теории и методов исследования, которая дает научному сообществу модель постановки проблем и их решений.* Само же развитие науки он делит на допарадигмальный и парадигмальный этапы (этап зрелой науки).

Допарадигмальный период в развитии науки характеризуется наличием большого числа школ и различных направлений. Каждая школа по-своему объясняет различные явления и факты, лежащие в русле конкретной науки, причем в основе этих интерпретаций могут находиться различные методологические и философские предпосылки. В качестве примера можно рассмотреть историю физической оптики. От глубокой древности до конца XVII века не было периода, для которого была бы характерна единственная и общепринятая в научном сообществе точка зрения на природу света. Вместо этого было множество противоборствующих школ, большинство из которых придерживалось какой-либо разновидности теории Эпикура, Аристотеля или Платона. Одно из направлений рассматривало свет как частицы, испускаемые материальным телом; для другого свет был модификацией среды, находящейся между этим телом и человеческим глазом; кроме того, свет объяснялся в терминах взаимодействия среды с излучением самих глаз. Хотя представители всех этих школ физической оптики до Ньютона были учеными, результат их деятельности нельзя в полной мере назвать научным. Не имея возможности принять какую-либо общую основу для своих убеждений, представители каждой школы пытались строить свою собственную физическую оптику заново, начиная с наблюдений.

Ученые свои труды адресовали не к своим коллегам, а скорее к оппонентам из других школ в данной области исследований и ко всякому, кто заинтересуется предметом их исследования. С современной точки зрения, их труды можно отнести в разряд научно-популярных изданий.

Допарадигмальный период, по мнению Куна, характерен для зарождения любой науки. Ситуация, описанная выше, типична в развитии каждой науки, прежде чем эта наука выработает свою первую всеми признанную теорию вместе с методологией исследований -- то, что Кун называет парадигмой. На ранних стадиях развития любой науки различные исследователи, сталкиваясь с одними и теми же категориями явлений, далеко не всегда одинаково описывают и интерпретируют одни и те же явления. Исключение могут составить такие науки, как математика или астрономия, в которых первые прочные парадигмы относятся к их предыстории, а также дисциплины, подобные биохимии, возникающие на стыке уже сформировавшихся отраслей знания.

Одновременно с тем, начало астрономии характеризовалось "многопарадигмальностью". В таких разделах биологии, как, например, учение о наследственности, первые парадигмы появились лишь в XX веке.

Следующим за ней выступает этап «зрелой науки. Первоначальные расхождения, характерные для ранних стадий развития науки, с появлением общих теоретических и методологических предпосылок и принципов постепенно исчезают, сначала в весьма значительной степени, а затем и окончательно. Более того, их исчезновение обычно вызвано триумфом одной из допарадигмальных школ, например, общественным признанием парадигмы Франклина в области исследования электрических явлений.

Существование парадигмы предполагает и более четкое определение области исследования в зрелой науке (или профессионализм). Именно благодаря принятию парадигмы школа, интересовавшаяся ранее изучением природы из простого любопытства, становится вполне профессиональной научной школой, а предмет ее интереса превращается в научную дисциплину.

В наши дни такие парадигмы или научные достижения, которые в течение долгого времени признаются определенным научным сообществом как основа для развития его дальнейшей деятельности, излагаются в учебниках. Учебники разъясняют сущность принятой теории, иллюстрируют многие ее применения и сравнивают эти применения с типичными наблюдениями и экспериментами. Они определяют правомерность проблем и методов исследования каждой области науки для последующих поколений ученых. До того как подобные учебники стали общераспространенными,

аналогичную функцию выполняли знаменитые классические труды ученых: "Начала" и "Оптика" Ньютона, "Электричество" Франклина, "Химия" Лавуазье и многие другие. Их создание было в достаточной мере беспрецедентным, чтобы на долгое время отвлечь ученых от конкурирующих концепций, и, в то же время, они были достаточно открытыми, чтобы новые поколения ученых могли в их рамках найти для себя нерешенные проблемы любого вида.

Зрелая наука в своем развитии последовательно проходит несколько этапов. Период нормальной науки сменяется периодом кризиса, который либо разрешается методами нормальной науки, либо приводит к научной революции, которая заменяет парадигму. С полной или частичной заменой парадигмы снова наступает период нормальной науки.

Согласно концепции Куна, развитие науки идет не путем плавного наращивания новых знаний на старые, а через смену ведущих представлений - через периодически происходящие научные революции. Однако, действительного прогресса, связанного с возрастанием объективной истинности научных знаний, Кун не признает, полагая, что такие знания могут быть охарактеризованы лишь как более или менее эффективные для решения соответствующих задач, а не как истинные или ложные.

В этой связи следует отметить, что Кун не связывает явно смену парадигм с преемственностью в развитии науки, с движением по спирали от неполного знания к более полному и совершенному. По моему мнению, Кун опускает вопрос о качественном соотношении старой и новой парадигмы: является ли новая парадигма, пришедшая на смену старой, лучше с точки зрения прогресса в научном познании? Спираль развития зрелой науки у Куна не направлена вверх к высотам "абсолютной истины", она складывается стихийно в ходе исторического развития науки.

"Нормальной наукой" Кун называет исследование, прочно опирающееся на одно или несколько прошлых научных достижений, которые в течение некоторого времени признаются определенным научным сообществом в качестве основы для развития, то есть это исследование в рамках парадигмы и направленное на поддержание этой парадигмы. При ближайшем рассмотрении "создается впечатление, будто бы природу пытаются втиснуть в парадигму, как в заранее сколоченную и довольно

тесную коробку", "явления, которые не вмещаются в эту коробку, часто, в сущности, вообще упускаются из виду".

Нормальная наука не ставит своей целью создание новой теории, и успех в нормальном научном исследовании состоит не в этом. Исследование в нормальной науке направлено на разработку тех явлений и теорий, существование которых парадигма заведомо предполагает. Кратко деятельность ученых в рамках нормальной науки можно охарактеризовать как наведение порядка (ни в коем случае не революционным путем).

По мнению Куна, "три класса проблем -- установление значительных фактов, сопоставление фактов и теории, разработка теории -- исчерпывают ... поле нормальной науки, как эмпирической, так и теоретической". Подавляющее большинство проблем, поднятых даже самыми выдающимися учеными, обычно охватывается этими тремя категориями. Существуют также экстраординарные проблемы, но они возникают лишь в особых случаях, к которым приводит развитие нормального научного исследования. Работа в рамках парадигмы не может протекать иначе, а отказаться от парадигмы значило бы прекратить те научные исследования, которые она определяет. В случае отказа от парадигмы мы приходим к научной революции.

Понятие "нормальной науки", введенное Куном, подверглось острой критике сторонниками критического рационализма во главе с Карлом Поппером. Поппер согласен с тем, что нормальная наука существует, но если Куну этот феномен представляется как нормальный, то Поппер в работе "Нормальная наука и ее опасности" (1970) рассматривает его как опасный для науки в целом.

В критике понимания Куном нормальной науки можно выделить два направления. Во-первых, полное отрицание самого существования нормальной науки. С этой точки зрения наука никогда бы не сдвинулась с места, если бы основной деятельностью ученых была нормальная наука, как ее представляет Кун. Сторонники этого направления в критике Куна полагают, что нормальной науки, предполагающей только кумулятивное накопление знания, вообще не существует; что из нормальной науки Куна не может вырасти революции. "Нормальная наука" отождествляется с теоретическим застоєм или стагнацией в науке.

Второе направление в критике нормальной науки представлено К.Поппером. Он признает существование нормальной науки, но вместе с тем принижает ее роль. Нормальная наука Куна, как считает Поппер, представляет опасность для самого существования науки. "Нормальный" ученый вызывает у Поппера чувство жалости: он не привык к критическому мышлению. На самом деле, хотя ученый и работает обычно в рамках какой-то теории, при желании он может в любой момент выйти за эти рамки. Неверно, однако, на этом основании говорить об истории науки как о непрерывной революции, к чему склоняется Поппер, и принижать роль нормальной науки как периода эволюционного развития в науке.

Действительно, в понимании Куна "самая удивительная особенность проблем нормальной науки ... состоит в том, что они в очень малой степени ориентированы на крупные открытия, будь то открытие новых фактов или создание новой теории". Ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, каких-то значительных качественных (революционных) преобразований в своей научной дисциплине. Для них результат научного исследования значителен уже потому, что он расширяет область применения парадигмы и уточняет некоторые параметры. Такие результаты, особенно в математике, могут быть предсказаны, но сам способ получения результата или доказательство остается в значительной мере сомнительным. Возникающие проблемы часто оказываются трудными для разрешения, хотя предшествующая практика нормальной науки дала основания считать их решенными или почти решенными в силу существующей парадигмы. Завершение проблемы исследования требует решения всевозможных сложных инструментальных, концептуальных и математических задач-головоломок.

Таким образом, нормальная наука предстает у Куна как "решение головоломок". Ученый, который преуспеет в этом, становится специалистом своего рода по решению задач-головоломок, и стремление к разрешению все новых и новых задач-головоломок становится стимулом его дальнейшей активности, хотя он и не выходит за рамки нормальной науки. Среди главных мотивов, побуждающих к научному исследованию, можно назвать желание решить головоломку, которую до него не решал никто или в решении которой никто не добился убедительного успеха.

Как мы уже обсуждали, работа в рамках парадигмы предполагает, что научное сообщество с приобретением парадигмы получает критерий для выбора проблем, которые могут считаться в принципе разрешимыми, пока эта парадигма является общепризнанной. В значительной степени ученые занимаются только теми проблемами, которые сообщество признает научными или заслуживающими внимания. Парадигма может даже изолировать научное сообщество от тех важных проблем, которые нельзя свести к типу головоломок, поскольку нельзя представить в терминах концептуального и инструментального аппарата, предполагаемого парадигмой. Такие проблемы иногда отбрасываются только потому, что они кажутся слишком сомнительными, чтобы тратить на них время. Одну из причин кажущегося прогресса в развитии нормальной науки Кун видит в том, что "ученые концентрируют внимание на проблемах, решению которых им может помешать только недостаток собственной изобретательности".

Нормальная наука не ставит своей целью нахождение нового факта или теории, тем не менее новые явления вновь и вновь открываются научными исследованиями, а радикально новые теории опять и опять изобретаются учеными. "Открытие начинается с осознания аномалии, то есть с установления того факта, что природа каким-то образом нарушила навеянные парадигмой ожидания, направляющие развитие нормальной науки". Это осознание различия между вновь обнаруженными фактами и теорией приводит затем к более или менее расширенному исследованию области аномалии.

Аномалия появляется только на фоне парадигмы. Чем более точна и развита парадигма, тем более чувствительным индикатором она выступает при обнаружении аномалии, что тем самым приводит к изменению в парадигме. Осознание аномалии открывает период, когда парадигмальные теории приспособляются (подгоняются) к новым обстоятельствам до тех пор, пока аномалия не становится ожидаемой. Причем усвоение теорией нового вида фактов требует чего-то большего, чем просто дополнительного приспособления теории; ученый должен научиться видеть природу в ином свете. Так восприятие обнаруженной аномалии потребовало изменения парадигмы. Все известные в истории естествознания открытия новых видов явлений характеризуются тремя общими чертами: предварительное осознание аномалии, постепенное или мгновенное ее признание и последующее изменение парадигмальных понятий и процедур.

После того как открытие осознано, научное сообщество получает возможность объяснять более широкую область явлений и процессов или более точно описать те явления, которые были известны ранее, но были плохо объяснены. Но этого можно достичь только путем отбрасывания некоторых убеждений прежней парадигмы или их замены другими.

Осознание аномалий, как правило, продолжается так долго и проникает так глубоко, что можно с полным основанием сказать: области, затронутые этими аномалиями, находятся в состоянии нарастающего кризиса. Под нарастающим кризисом Кун понимает постоянную неспособность нормальной науки решать ее головоломки в той мере, в какой она должна это делать, и тем более возникающие в науке аномалии, что порождает резко выраженную профессиональную неуверенность в научной среде. По выражению Куна, "банкротство существующих правил означает прелюдию к поиску новых". Таким образом, на фоне нарастающего кризиса происходит возникновение новых теорий, или, по Куну, "новая теория предстает как непосредственная реакция на кризис".

История науки свидетельствует о том, что на ранних стадиях развития новой парадигмы возможно создание альтернативных теорий. Как замечает Кун, "философы науки неоднократно показывали, что на одном и том же наборе данных всегда можно возвести более чем один теоретический конструкт". Но ученые редко прибегают к подобному изобретению альтернатив, характерному для допарадигмального периода. "Как и в производстве, в науке смена оборудования - крайняя мера, к которой прибегают лишь в случае действительной необходимости". Именно кризисы выступают индикаторами своевременности этого переоборудования.

Таким образом, любой кризис начинается с сомнения в существующей парадигме и последующего расшатывания правил исследования в рамках нормальной науки. С этой точки зрения исследование во время кризиса подобно исследованию в допарадигмальный период, однако, в последнем случае ученые сталкивались с большим числом трудностей. Все кризисы заканчиваются одним из трех возможных исходов. Во-первых, иногда нормальная наука доказывает свою способность разрешить проблемы, порождающую кризис, несмотря на кажущийся конец существующей парадигмы. Во-вторых, при сложившемся положении вещей решение проблемы может не предвидится, так что не помогут даже радикально

новые подходы. Проблема откладывается в сторону (в разряд необоснованных аномальных фактов) в надежде на ее решение новым поколением ученых или с помощью более совершенных методов. Наконец, возможен третий случай, когда кризис разрешается с возникновением новой теории для объяснения аномалий и последующей борьбой за ее принятие в качестве парадигмы. Этот последний способ завершения кризиса Кун и называет научной революцией.

Научная революция, в отличие от периода постепенного накопления (кумуляции) знаний, рассматривается как такой некумулятивный эпизод развития науки, во время которого старая парадигма замещается полностью или частично новой парадигмой, несовместимой со старой.

Как во время политических революций выбор между конкурирующими политическими институтами оказывается выбором между несовместимыми моделями жизни общества, так и во время научных революций выбор между конкурирующими парадигмами оказывается выбором между несовместимыми моделями жизни научного сообщества. Кун утверждает, что "Вследствие того, что выбор носит такой характер, он не детерминирован и не может быть детерминирован просто оценочными характеристиками процедур нормальной науки... Когда парадигмы, как это и должно быть, попадают в русло споров о выборе парадигмы... каждая группа использует свою собственную парадигму для аргументации в защиту этой же парадигмы". Кун считает, что аргументация за выбор какой-то конкретной парадигмы "обращается не к логике, а к убеждению".

Кун показывает, что научные революции не являются кумулятивным этапом в развитии науки, напротив, кумулятивным этапом являются *только* исследование в рамках нормальной науки, благодаря умению ученых отбирать разрешимые задачи-головоломки.

В своей теории научных революций Кун не разделяет точки зрения позитивистов, которые считают, что каждая новая теория не должна вступать в противоречие с предшествующей теорией. Наиболее известный пример, приводимый в защиту такого понимания развития науки, является анализ отношения между динамикой Эйнштейна и уравнениями динамики, которые вытекали из "Математических Начал Натуральной Философии" Ньютона. С точки зрения теории Куна эти две теории совершенно несовместимы, как несовместима астрономия Коперника и Птолемея: "теория Эйнштейна может

быть принята только в случае признания того, что теория Ньютона ошибочна".

Таким образом, хотя устаревшую теорию можно рассматривать как частный случай ее современного преемника, она должна быть преобразована для этого. В рассматриваемой работе, автор приводит и другие примеры несовместимости предыдущей и последующей теорий (доньютоновские представления о движении и теория Ньютона, скачок в изучении электрических явлений (сер. XVIII века), теория флогистона и теория химического строения Дальтона и др.)

В результате научной революции изменяется взгляд ученых на мир. В каком-то смысле можно сказать, что в результате революции ученый оказывается в другом мире, разительно отличающемся от прежнего. Это происходит вследствие того, что ученые видят мир своих исследований через призму парадигмы. Кун сравнивает изменения взглядов ученых в результате научной революции с переключением зрительного гештальта: "То, что казалось ученому уткой до революции, после революции оказывалось кроликом". В гештальт-экспериментах предпосылкой самого восприятия является некоторый стереотип, напоминающий парадигму. К сожалению, ученые не могут переключать в ту или другую сторону свое восприятие также сравнительно легко, как это происходит с испытуемыми в гештальт-экспериментах.

Кун приводит много примеров такого "изменения виденья мира" в результате научных революций. Это изменение взглядов на электричество в результате изобретения лейденской банки, это переход от теории распространения световых волн через эфир к электромагнитной теории Максвелла, это замена геоцентрической системы в астрономии гелиоцентрической теорией Коперника и т.д.

Часто изменения во взглядах маскируются тем, что в результате смены парадигмы не происходит видимого со стороны изменения терминологии науки. Но при вдумчивом рассмотрении оказывается, что в старые понятия вкладывается новый смысл. Так Птолемеевское понятие планеты отличается от Коперниканского, смысл понятия "время" у Ньютона не равнозначен времени Эйнштейна.

Изложенное выше, является одной из причин того, что выбор между конкурирующими парадигмами не может быть решен средствами нормальной науки. Каждая из научных школ, защищая свою точку зрения, будет смотреть на мир через призму своей парадигмы. В таких спорах выясняется, что каждая парадигма более или менее удовлетворяет критериям, которые она определяет сама, но не удовлетворяет некоторым критериям, определяемым ее противниками.

В рамках нормальной науки, ученый, занимаясь решением задачи-головоломки, может опробовать множество альтернативных подходов, но он не проверяет парадигму. Проверка парадигмы предпринимается лишь после настойчивых попыток решить заслуживающую внимания головоломку (что соответствует началу кризиса) и после появления альтернативной теории, претендующей на роль новой парадигмы.

Обсуждая вопрос о выборе новой парадигмы, Кун полемизирует с философскими теориями вероятностной верификации. "Одна из... теорий требует, чтобы мы сравнивали данную научную теорию со всеми другими, которые можно считать соответствующими одному и тому же набору наблюдаемых данных. Другая требует мысленного построения всех возможных проверок, которые данная научная теория может хотя бы предположительно пройти. ...трудно представить себе, как можно было бы осуществить такое построение...". Вместе с тем, Кун выступает и против теории фальсификации К.Р.Поппера: "роль... фальсификации, во многом подобна роли, которая в данной работе предназначается аномальному опыту, то есть опыту, который, вызывая кризис, подготавливает дорогу для новой теории. Тем не менее аномальный опыт не может быть отождествлен с фальсифицирующим опытом. Действительно, я даже сомневаюсь, существует ли последний в действительности. ...Ни одна теория никогда не решает всех головоломок, с которыми она сталкивается в данное время, а также нет ни одного уже достигнутого решения, которое было бы совершенно безупречно."

В каком-то смысле, Кун объединяет в своей теории обе теории: как теорию фальсификации, так и теорию верификации. Аномальный опыт теории фальсификации выделяет конкурирующие парадигмы по отношению к существующей. А после победы новой парадигмы начинается процесс

верификации, который "состоит в триумфальном шествии новой парадигмы по развалинам старой".

Иногда новая парадигма выбирается не на основе сравнения возможностей конкурирующих теорий в решении проблем. В этом случае аргументы в защиту парадигмы апеллируют к "индивидуальному ощущению удобства, к эстетическому чувству". Новая теория должна быть более ясной, удобной и простой. Кун считает, что "такие аргументы более эффективны в математике, чем в других естественных науках".

Таким образом, Т. Кун отвергает модель «проб» и «ошибок», выдвигаемую К. Поппером. Фальсификация оказывается невозможной в рамках парадигмы нормальной науки и излишней в условиях научной революции. Несколько иначе представляет себе модель развития науки И. Лакатос.

И. Лакатос основное внимание уделяет не теориям, как таковым, а ведет речь об исследовательских программах. Научно-исследовательская программа является структурно-динамической единицей его модели науки. Чтобы понять, что такое программа научного поиска, вспомним о механицизме Декарта или Ньютона, об эволюционной теории Дарвина. Последовательная смена теорий, вытекающих из одного ядра, происходит в рамках программы с неопровержимой методологией, показывающей свою ценность, плодотворность и прогрессивность в сравнении с другой программой. Одолеваемая детскими болезнями, теория для своего развития, становления и укрепления нуждается во времени.

Таким образом, история науки предстает, по Лакатосу, как история конкуренции исследовательских программ. Такой подход выдвигает на первый план взаимосвязь между различными эпистемологиями и историографией науки, а также момент эволюции научного поиска.

"Некоторые философы, - пишет И. Лакатос, - столь озабочены решением своих эпистемологических и логических проблем, что так и не достигают того уровня, на котором их бы могла заинтересовать реальная история науки. Если действительная история не соответствует их стандартам, они, возможно, с отчаянной смелостью предложат начать заново все дело науки". Как считает И. Лакатос, всякая методологическая концепция должна функционировать как историографическая. Наиболее глубокая ее оценка

может быть дана через критику той рациональной реконструкции истории науки, которую она предлагает.

В этом отличие позиции Лакатоса от теорий Куна и Поппера. Лакатос упрекает Поппера в неисторичности, в его принципе фальсифицируемости он видит логическую двусмысленность, искажающую историю и приспособляющую последнюю к своей теории рациональности.

С другой стороны, пишет Лакатос, согласно теории Куна, научная революция иррациональна, в ней можно увидеть лишь материал приспособления к психологии толпы. В мистическом обращении от одной парадигмы к другой, по Куну, нет рациональных правил, и потому Кун постоянно попадает в сферу социальной психологии открытия. Научные мутации начинают походить на разновидность религиозного обращения. Тем не менее, сам Лакатос остается внутри проблематики и атмосферы попперовского фальсификационизма. Влияние Куна также совершенно очевидно (возьмем, к примеру, идеи “догматической функции” научного исследования и “прогресса через революции”). Все же его аргументы чаще свободны от предрассудков.

И. Лакатос развивает свою, довольно близкую к куновской, концепцию методологии научного познания, которую он называет методологией научно-исследовательских программ. Она применяется им не только для трактовки особенностей развития науки, но и для оценки различных конкурирующих логик научного исследования. Согласно И. Лакатосу, развитие науки представляет собой конкуренцию научно-исследовательских программ, когда одна исследовательская программа вытесняет другую.

Сущность научной революции заключается в том, что сравнивать с эмпирией нужно не одну изолированную теорию, но серию сменяющихся теорий, связанных между собой едиными основополагающими принципами. Такую последовательность теорий он и назвал научно - исследовательской программой. Поэтому фундаментальной единицей оценки процесса развитая науки является не теория, а исследовательская программа.

Эта программа имеет следующую структуру. Она включает в себя "жесткое ядро ", в которое входят непроверяемые для сторонников программы, фундаментальные положения (нефальсифицируемые гипотезы). То есть это то, что является общим для всех ее теорий. Это метафизика

программы: наиболее общие представления о реальности, которую описывают входящие в программу теории; основные законы взаимодействия элементов этой реальности; главные методологические принципы, связанные с этой программой. Например, жестким ядром ньютоновской программы в механике было представление о том, что реальность состоит из частиц вещества, которые движутся в абсолютном пространстве и времени в соответствии с тремя известными ньютоновскими законами и взаимодействуют между собой согласно закону всемирного тяготения. Работающие в определенной программе ученые принимают ее метафизику, считая ее адекватной и непроблематичной. Но в принципе могут существовать и иные метафизики, определяющие альтернативные исследовательские программы. Так, в XVII в. наряду с ньютоновской существовала картезианская программа в механике, метафизические принципы которой существенно отличались от ньютоновских. Таким образом, по ядру можно судить о характере всей программы.

В программу входит негативная эвристика, которую составляет совокупность вспомогательных гипотез, которые предохраняют ее ядро от фальсификации, от опровергающих фактов. Вся изобретательность направлена на его артикуляцию и разработку поддерживающих ядро гипотез (так называемый "защитный пояс"). Этот "защитный пояс" программы принимает на себя огонь критических аргументов. Кольцо вспомогательных гипотез призвано сдерживать атаки контролирующих проб и всячески защищать и консолидировать ядро. То есть это своего рода методологические правила, некоторые из которых указывают, каких путей следует избегать.

Позитивная эвристика представляет собой стратегию выбора первоочередных проблем и задач, которые должны решать ученые. Наличие позитивной эвристики позволяет определенное время игнорировать критику и аномалии и заниматься конструктивными исследованиями. Обладая такой стратегией, ученые вправе заявлять, что они еще доберутся до непонятных и потенциально опровергающих программу фактов и что их существование не является поводом для отказа от программы. Фальсификации, т.е. теоретической критике и эмпирическому опровержению, подвергаются лишь гипотезы "защитного пояса". По общему соглашению подвергать фальсификации жесткое ядро запрещается.

По характеристике Лакатоса, исследовательские программы являются величайшими научными достижениями и их можно оценивать на основе прогрессивного или регрессивного сдвига проблем. Т.е. исследовательская программа может развиваться прогрессивно и регрессивно. Программа прогрессирует, пока наличие жесткого ядра позволяет формулировать все новые и новые гипотезы “защитного слоя”. Когда продуцирование таких гипотез ослабевает и оказывается невозможным объяснить новые, а тем более адаптировать аномальные факты, наступает регрессивная стадия развития. Т.е. в первом случае ее теоретическое развитие приводит к предсказанию новых фактов. Во втором программа лишь объясняет новые факты, предсказанные конкурирующей программой либо открытые случайно. Исследовательская программа испытывает тем большие трудности, чем больше прогрессирует ее конкурент, и наоборот, если исследовательская программа объясняет больше, нежели конкурирующая, то она вытесняет последнюю из оборота сообщества. Это связано с тем, что предсказываемые одной программой факты всегда являются аномалиями для другой.

Именно поэтому развитие иной исследовательской программы (например, Ньютона) протекает в “море аномалий” или, как у Бора, происходит на несвязанных между собой основаниях. Когда последующие модификации “защитного пояса” не приводят к предсказанию новых фактов, программа показывает себя как регрессивная. И. Лакатос подчеркивает большую устойчивость исследовательской программы. "Ни логическое доказательство противоречивости, ни вердикт ученых об экспериментально обнаруженной аномалии не могут одним ударом уничтожить исследовательскую программу". Т.е. в отличие от гипотез Поппера, поражаемых критикой или экспериментом "на смерть", "программы" Лакатоса не только долго живут, но и умирают долгой и мучительной смертью, так как защитный пояс приносится в жертву ради сохранения ядра. Исследовательская программа имеет успех, если она успешно разрешает проблемы, и она проваливается в случае, если не способна решить эти проблемы.

В рамках успешно развивающейся программы удастся разрабатывать все более совершенные теории, которые объясняют все больше и больше фактов. Именно поэтому ученые склонны к устойчивой позитивной работе в рамках подобных программ и допускают определенный догматизм в

отношении к их основополагающим принципам. Однако это не может продолжаться бесконечно. Со временем эвристическая сила программы начинает ослабевать, и перед учеными возникает вопрос о том, стоит ли продолжать работать в ее рамках.

Лакатос считает, что ученые могут рационально оценивать возможности программы и решать вопрос о продолжении или отказе от участия в ней (в отличие от Куна, для которого такое решение представляет собой иррациональный акт веры). Для этого он предлагает следующий критерий рациональной оценки "прогресса" и "вырождения" программы.

Если же новые теории не в состоянии успешно предсказывать новые факты, то программа является "вырождающейся". Обычно такая программа лишь задним числом истолковывает факты, которые были открыты другими, более успешными программами.

На основе этого критерия ученые могут установить, прогрессирует или нет их программа. Если она прогрессирует, то рационально будет придерживаться ее, если же она вырождается, то рациональным поведением ученого будет попытка разработать новую программу или же переход на позиции уже существующей и прогрессирующей альтернативной программы. Но при этом Лакатос говорит, что "нельзя свертывать вновь возникшую исследовательскую программу лишь потому, что она не сумела одолеть более сильную программу-соперницу... Пока новая программа не будет реконструирована рациональным образом как прогрессивное самодвижение проблемы, в течение определенного времени она нуждается в поддержке со стороны более сильной и утвердившейся программы-соперницы".

Таким образом, главная ценность программы - ее способность пополнять знания, предсказывать новые факты. Противоречия же и трудности в объяснениях каких-либо явлений, как считает И. Лакатос, не влияют существенно на отношение к ней ученых. В геометрии Евклида на протяжении двух тысяч лет не удавалось решить проблему пятого постулата.

## *Лекция 7*

## Понятие научной проблемы. Структура проблемы. Гипотеза как форма развития знания. Этапы выдвижения гипотезы. Ad hoc гипотезы

Отправной точкой любого научного исследования является научная проблема. Научная проблема — это знание о незнании. Если проблема сформулирована, то это значит, что можно приступить к её решению. *Научной проблемой называется вопрос, сформулированный на языке данной науки, опирающийся на ее факты, но не имеющий однозначного решения или предполагающий множество равнозначных решений.* Многозначностью возможных решений проблема отличается от задачи. Совокупность таких вопросов называется проблематикой. Любая научная проблема начинается с фиксации противоречий, причем двух видов. Первая имеет отношение к экзистенциальной или социальной ситуации, имеет непосредственное отношение к реальности. Скажем, проблема бедности или проблема повышения производительности труда или увеличения срока службы данного прибора. Это – социальная (экономическая, инженерная и т.д.) проблема. Она необходима для постановки научной проблемы, но не достаточна. Сама по себе она научной проблемой не является. Достаточно типичной ошибкой диссертационного исследования является путаница между проблемой реальности и научной проблемой. Социальная проблема, в данном случае, выступает как основа для усмотрения противоречия.

Постановка научной проблемы и начинается с фиксации противоречия. При этом противоречие здесь возможно двух видов: эмпирическое и теоретическое.

В первом случае, мы обнаруживаем, указываем на некий факт (совокупность фактов), которые не могут получить удовлетворительного объяснения в рамках существующих теорий. В данном случае мы должны найти способ описать факт на языке той или иной теории. Создать интерпретацию, которая «примирила» бы факт и теоретическую концепцию. Наличие теоретической концепции (базовой теории), в рамках которой данный факт или группа фактов получают объяснение – обязательный элемент постановки научной проблемы. Само по себе явление действительности фактом не является. *Факт – это явление действительности, осмысленное с позиции какой-либо науки.* Например, дерево над обрывом в рамках ботаники, географии, истории или геологии

будет представлять собой *разные* факты. Тем самым, необходимым элементом постановки научной проблемы выступает превращение фиксируемого органами чувств (или приборами) явления действительности в научный факт. Следующий шаг – усмотрение противоречия между зафиксированным фактом и существующей теорией. Вполне возможно, что противоречие возникнет уже на самой стадии фиксации. Ведь факт – уже есть продукт теоретического анализа. В нем из многообразия черт и характеристик элемента реальности отобраны лишь те, которые относятся к ведению данной науки. Реальность, которую мы пытаемся «втиснуть» в нашу схему, сопротивляется. Собственно, корректно зафиксировать факт – уже само по себе достаточно сложная научная проблема. Однако, еще более сложная проблема, найти связь между зафиксированным фактом и иными (уже признанными в науке) фактами. Здесь и формулируется проблема. Решению подобной проблемы и может быть посвящена диссертационная работа.

Но возможен и иной тип постановки проблемы, когда противоречие усматривается в самой теории, когда две или более теоретических моделей начинают давать противоположное объяснение одному и тому же факту, включая его в различные фактологические ряды. Здесь также возникает проблема выбора теоретической модели и обоснования его.

Важно помнить, что проблема становится научной только, если она отсылает к теоретическим постулатам данной науки и сформулирована на языке науки. Только в этом случае она дает приращение знания. В любом другом варианте она – только еще одно явление для теоретического осмысления.

Важнейшим этапом решения зафиксированной проблемы выступает выдвижение гипотез. *Гипотеза* («основание», «предположение») — *недоказанное утверждение, предположение или догадка*. Как правило, гипотеза высказывается на основе ряда подтверждающих её наблюдений (примеров), и поэтому выглядит правдоподобно. Гипотезу впоследствии или доказывают, превращая её в установленный факт, или же опровергают (например, указывая контрпример), переводя в разряд ложных утверждений. Недоказанная и неопровергнутая гипотеза называется открытая проблема.

В современном словоупотреблении Гипотеза — выраженное в форме суждения (или суждений) предположение или предугадывание чего-либо: например, "предугадывание природы" в формулировке естественнонаучных законов. При этом первоначальный смысл термина "Гипотеза" вошёл в содержание понятия "научная Гипотеза", выражающего предположительное суждение о закономерной (или причинной) связи явлений. По выражению И. Канта, гипотеза — это не мечта, а мнение о действительном положении вещей, выработанное под строгим надзором разума. Являясь одним из способов объяснения фактов и наблюдений — опытных данных, гипотеза чаще всего создаются по правилу: "то, что мы хотим объяснить, аналогично тому, что мы уже знаем". Любая научная гипотеза начинается с познавательного вопроса. Например, "Если небесные тела подчиняются закону свободного падения, то каким образом возможно движение планет?". Вопрос выражает потребность познания — перейти от незнания к знанию, и возникает тогда, когда для ответа на него уже имеются некоторые данные — факты, вспомогательные теории или гипотезы и др. В этом смысле научная гипотеза по своей гносеологической роли является связующим звеном между "знанием" и "незнанием".

Для того чтобы быть научной, гипотеза должна удовлетворять следующим требованиям. 1-е требование: научная гипотеза должна быть (хотя бы в принципе) проверяемой, т. е. следствия, выведенные из неё путём логической [дедукции](#), должны поддаваться опытной проверке и соответствовать (или удовлетворять) результатам опытов, наблюдений, имеющемуся фактическому материалу и т.д. Отсюда — тенденция науки придавать научной гипотезе точную логическую (математическую) формулировку, обеспечивающую включение гипотезы в качестве общего принципа в дедуктивную систему с последующим сравнением результатов дедукции с результатами наблюдений и экспериментов. Чисто логический "скелет" процедуры введения гипотез в (дедуктивное) доказательство и их исключения даётся, например, правилами т. н. естественного логического вывода. Техника методов подтверждения гипотез, в частности её вероятности при данном уровне знания, исследуется в индуктивной и [вероятностной логике](#), в теории статистических решений, 2-е требование: гипотеза должна обладать достаточной общностью и предсказательной силой, т. е. объяснять не только те явления, из рассмотрения которых она возникла, но и все связанные с ними явления. Кроме того, она должна

служить основой для вывода заключений о неизвестных ещё явлениях (свойство, характерное, в частности, для т. н. математических гипотез). 3-е требование: гипотеза не должна быть логически противоречивой.

Из противоречивой гипотезы по правилам логики можно вывести любые следствия, как проверяемые в смысле 1-го требования, так и их отрицания. Противоречивая гипотезы заведомо лишена познавательной ценности, 1-е и 2-е требования отличают научные гипотезы от т. н. рабочих гипотез (гипотез Ad hoc), рассчитанных только на "условное объяснение" данного явления и не претендующих на отображение "действительного положения вещей". Рабочие гипотезы часто используются как промежуточные звенья в научных построениях благодаря их дидактической ценности. Именно с помощью такого рода гипотез «отводятся» контрпримеры, фальсифицирующие научную гипотезу.

#### Выдвижение гипотезы

Чтобы выдвинуть гипотезу, необходимо располагать некоторой совокупностью фактов, относящихся к наблюдаемому явлению, которые бы обосновывали вероятность определенного предположения, объясняли неизвестное. Поэтому построение гипотезы связано, в первую очередь, с собиранием фактов, имеющих отношение к тому явлению, которое мы объясняем, и несовпадающих с уже имеющимся объяснением.

На основании собранных фактов высказывается предположение о том, что представляет собой исследуемое явление, т.е. формулируется гипотеза в узком смысле слова. Предположение в гипотезе представляет собой в логическом отношении суждение (или систему суждений). Его высказывают в результате логической обработки собранных фактов. Факты, на основании которых выдвигается гипотеза, могут быть осмыслены логически в форме аналогии, индукции или дедукции. Выдвижение предположения составляет основное содержание гипотезы. Предположение является ответом на поставленный вопрос о сущности, причине, связях наблюдаемого явления. В предположении заключено то знание, к которому приходят в результате обобщения фактов.

Предположение является той сердцевиной гипотезы, вокруг которой идет вся познавательная и практическая деятельность. Предположение в гипотезе - это, с одной стороны, итог предшествующего познания, то главное,

к чему приходят в результате наблюдения и обобщения фактов; с другой стороны - это отправной пункт дальнейшего изучения явления, указание пути познания, определение направления, по которому должно идти исследование. Гипотеза дает возможность не только объяснить имеющиеся факты, но и выявить новые факты, на которые еще не было обращено внимание. Так, например, в 1911 г. английский физик Резерфорд выдвинул гипотезу (модель) планетарного строения атома. Из нее следовало, что вращающиеся вокруг ядра атома электроны по законам классической механики и электродинамики должны были терять свою кинетическую энергию и падать на ядро. В действительности же атом - нейтрален, а в сочетании с электронами представляет довольно устойчивую систему. Получилось расхождение, которое требовало уточнения. В 1915 г. Нильс Бор дополнил гипотезу Резерфорда предложением, что электроны двигаются вокруг ядра атома не по любым орбитам, а только по несущим энергию, равную целому числу квант. В таком случае электрон не теряет своей энергии, атом остается устойчивым и нейтральным. В дальнейшем изучение строения атома показало, что и уточненная гипотеза (Резерфорда - Бора) не полностью согласуется с опытом и должна была уступить место квантово - волновой модели атома. Логическая обработка фактов дала возможность выдвинуть указанное предположение.

Предположение, чтобы стать научной гипотезой, должно удовлетворять следующим требованиям:

- предположение не должно быть логически противоречивым, а также противоречить фундаментальным положениям науки;
- предположение должно быть принципиально проверяемым;
- предположение не должно противоречить ранее установленным фактам, для объяснения которых оно предназначено;
- предположение должно быть приложимо к возможно более широкому кругу явлений. Это требование позволяет из двух или более гипотез, объясняющих один и тот же круг явлений, выбрать наиболее конструктивную.

Умозаключение, в котором формируется основное предположение гипотезы, может строиться в форме аналогии, неполной индукции, а также вероятностного силлогизма. Однако говорить о тех или иных отдельных видах умозаключения в связи с построением гипотезы, значит, говорить лишь о центральном и конечном звене в целом сложного логического построения.

## Развитие и проверка гипотезы

Развитие гипотезы связано с выводением гипотезы из нее логических следствий. Предполагая выдвинутое положение истинным, из него дедуктивным путем выводят ряд следствий, которые должны существовать, если существует предполагаемая причина.

Логические следствия, выводимые из гипотез, нельзя отождествлять со следствиями -звеньями причинно-следственной цепи явлений, всегда хронологически следующими за вызвавшей их причиной. Под логическими следствиями понимаются мысли не только об обстоятельствах, вызванных изучаемым явлением, но и об обстоятельствах, предшествующих ему по времени, о сопутствующих и последующих, а также об обстоятельствах, вызванных иными причинами, но находящимися с исследуемым явлением в какой-либо связи.

Сопоставление выведенных из предположения следствий с установленными фактами действительности дает возможность либо опровергнуть гипотезу, либо доказать ее истинность. Это осуществляется в процессе проверки гипотезы. Проверка гипотезы идет всегда посредством практики. Гипотеза порождается практикой, и только практика решает вопрос о том, истинна гипотеза или ложна.

Проверка гипотезы на практике, превращение ее в достоверное знание есть процесс сложный и длительный. Поэтому проверку истинности гипотезы нельзя сводить к какому-то одному логическому действию. При проверке гипотезы используются различные логические формы и способы доказательства или опровержения.

### Непосредственное подтверждение ( [опровержение](#) )

Непосредственное подтверждение гипотезы в науке используется довольно часто. Сущность этого способа заключается в том, что предполагаемые отдельные факты или явления в ходе последующего познания находят подтверждение(или опровержение) в юридической или экономической практике через их непосредственное восприятие. Примерами могут служить открытие планеты Нептун; обнаружение ряда островов в Ледовитом океане; открытие чистой природной воды в озере Байкал и т.д. Но дело в том, что в некоторых случаях (исторические гипотезы) практикой трудно (или даже невозможно) проверить все предположения.

Например, трудно проверить предположение о том, что современный русский язык глуше древнерусского из-за невозможности услышать в настоящее время устную древнерусскую речь. Невозможно также на практике проверить, подстригался ли в действительности в монахи русский царь Иван IV(Грозный). В случаях прогностических гипотез нецелесообразно ждать их прямого подтверждения практикой, так как будет упущено время для необходимых действий (например, гипотеза о перспективах развития искусственных языков). Вот почему в науке широко пользуются логическим показанием (опровержением) гипотез.

Логическое доказательство (опровержение) протекает опосредствованно, так как познаются явления, имевшие место в прошлом, или существующие и в настоящее время, но недоступные непосредственному чувственному восприятию. Классический пример-подтверждение Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, следствием чего явилось предсказание существования еще не открытых тогда элементов.

Основными путями логического доказательства гипотезы являются: индуктивное - все более полное подтверждение гипотезы или [выведение](#) из нее следствий с помощью аргументов, включающих указания на факты и законы; дедуктивное - выведение гипотезы из других, более общих и уже доказанных положений; включение гипотезы в систему научного знания, в которой она непротиворечиво согласуется со всеми другими положениями; [демонстрация](#) эвристической, предсказательной силы гипотезы, когда с ее помощью правильно объясняется и предсказывается довольно широкий круг явлений.

Логическое доказательство (опровержение) в зависимости от способа обоснования может протекать в форме прямого и косвенного доказательства (опровержения). Прямое доказательство(опровержение) гипотезы протекает путем подтверждения или опровержения выведенных логических следствий вновь обнаруженными фактами.

Логический процесс выведения следствий из выдвинутого предположения и обоснование истинности или ложности гипотезы, как уже отмечалось, протекает очень часто в форме условно-категорического умозаключения. Из предполагаемой причины *A* выводят следствие *B*. Логически это выражается в таком суждении: "Если есть *A*, то есть *B*". Затем следствие *B* проверяют на

практике, действительно ли оно существует. Если следствие *B* в действительности не существует и существовать не может, то по правилам условно-категорического умозаключения от отсутствия следствия приходят к выводу о том, что и предполагаемая причина *A* также не существует, т.е. приходят к достоверному заключению о ложности выдвинутой гипотезы. Помимо условно-категорических умозаключений используются также категорический [силлогизм](#) и другие логические формы.

Другим видом логического доказательства(опровержения) гипотезы является косвенное доказательство(опровержение). Оно используется тогда, когда существуют несколько гипотез, объясняющих одно и то же явление.

Косвенное доказательство протекает путем опровержения и исключения всех ложных предположений, на основании чего утверждается достоверность единственного оставшегося предположения. Вывод при этом протекает в форме отрицающе-утверждающего модуса разделительно категорического умозаключения. Заключение в этом выводе может расцениваться как достоверное, если: во-первых, построен исчерпывающий ряд предположений, объясняющих исследуемое явление; во-вторых, в процессе проверки гипотез опровергнуты все ложные предположения. Предположение, указывающее на оставшуюся причину, в этом случае будет единственным, а выраженное в нем знание будет выступать уже не как проблематичное, а как достоверное.

Более подробно логическое доказательство(опровержение) будет рассмотрено в следующей главе данного пособия.

Таким образом, раскрыв проблему сущности, структуры и основных видов гипотезы, необходимо отметить ее важную роль в процессе теоретической и практической деятельности. Гипотеза является необходимой формой развития научных знаний, без которой невозможен переход к новому знанию.

Гипотеза играет существенную роль в развитии науки, служит начальным этапом формирования почти каждой научной теории. Все значительные открытия в науке возникли не в готовом виде, а прошли длительный и сложный путь развития, начиная с первоначальных гипотетических положений, выступающих в качестве руководящей идеи

исследования и развивающихся на этой фактической основе до научной теории.

## *Лекция 8*

### **Научная теория. Структура научной теории. Методы научного познания.**

Теория - это целостная концептуальная символическая система (т.е. она основывается на некоторых концептуальных представлениях и выражена в символической форме, в виде символов). В этой системе определены (заданы) отношения так, что эта символическая система может быть отображением некоторого круга явлений природы, или, как иногда говорят, некоторого фрагмента или аспекта материального мира. Или иначе, теория есть идеальная модель некоторого фрагмента мира. Идеальная -- это значит, что она существует не в предметах, а в символах, в человеческом сознании.

Теория есть идеализированная модель. Это значит, что любая теория отвлекается от тех сторон реальности, которые для данного круга явлений являются (или, по крайней мере, предполагаются) неизвестными. Теория является приближенной моделью. Это значит, что даже в данной области явлений теория не охватывает тех аспектов, о которых мы сейчас не знаем.

В современной философии науки существует некоторая стандартная модель научной теории, созданием которой мы в основном обязаны неопозитивизму. Она носит название гипотетико-дедуктивной, или синтаксической, модели научной теории. В этой модели теория отождествляется только с синтаксисом некоторого специального языка. В простейшем случае это язык исчисления предикатов первого порядка. Что же касается семантики языка, разного рода моделей, то все эти конструкции считаются некоторыми внешними образованиями по отношению к теории.

Таким образом, это формально-логическая модель научного знания. Теоретическое знание в такой модели считается чем-то принципиально

гипотетичным, по настоящему не существующим. Вот почему такое знание можно отождествить только с синтаксисом языка. Подлинность этому знанию может придать лишь семантика, но семантика сама уже к научной теории как чисто синтаксическому образованию не относится, представляя из себя по преимуществу результаты эмпирического познания. Синтаксис теоретического знания организован дедуктивно. Соединение гипотетичности и дедуктивности и дает название этой модели научного знания.

Хотя развитие философии науки сегодня вышло далеко за границы неопозитивизма, но предложенная в этом философском направлении модель строения научного знания по-прежнему остается некоторой точкой отсчета, с которой так или иначе вынуждены соотносить себя другие - альтернативные - модели теоретического знания. Вот почему важно представлять себе основные положения и структуры гипотетико-дедуктивной модели научной теории.

Теория слагается из относительно жесткого ядра и его защитного пояса. В структуру «ядра» входят основополагающие принципы теории, опровержение любого из которых равносильно опровержению теории. Защитный пояс теории содержит вспомогательные гипотезы, конкретизирующие ее ядро и принимающие на себя удары, направляемые против нее. Этот пояс определяет проблемы, подлежащие дальнейшему исследованию, предвидит факты, не согласующиеся, как кажется, с теорией, и истолковывает их так, что они превращаются в примеры, подтверждающие ее. так, с точки зрения своей структуры научная теория представляет собой систему взаимосвязанных утверждений. Теория - это не совокупность истинных утверждений, лежащих в одной плоскости, а определенная их иерархия, имеющая свои «низ» и «верх». В самом низу, так сказать, в фундаменте, лежат фактические утверждения и простейшие эмпирические обобщения, хорошо подтверждаемые опытом. Выше располагаются более общие положения и гипотезы, несущие по преимуществу теоретическое содержание. На самой вершине этой пирамиды находятся основополагающие принципы теории.

Конечной основой всех наших знаний является опыт. На нем базируются выдвигаемые гипотезы, им они подтверждаются или опровергаются. Гипотезы переходят в теории, для которых опыт опять-таки является и исходной основой и стимулом дальнейшего развития.

Из сложных взаимоотношений научной теории и относящихся к ней опытных данных здесь можно выделить только один момент. Ранее уже отмечалось, что факты не являются совершенно независимыми от теории. Они всегда теоретически нагружены, наблюдаемое явление становится фактом только в рамках определенной теории.

Не существует содержательно интересных научных теорий, которые в какой-то момент своего развития полностью согласовались бы со всеми относящимися к их компетенции фактами. Теория не объясняет всех без исключения фактических данных, расхождение ее с опытом - основной источник ее эволюции.

“Движение вперед нашего познания природы, - пишет П.Л.Капица - происходит тогда, когда между теорией и опытом возникают противоречия. Эти противоречия дают ключ к более широкому пониманию природы, они заставляют нас развивать нашу теорию. Чем крупнее эти противоречия, тем фундаментальнее перестройка тех законов, которыми мы объясняем процессы, происходящие в природе и на основании которых мы используем природу для нашего культурного развития”.

Важнейшим элементом научного познания, мерилем его корректности выступает научный метод, технология его применения. Деятельность людей в любой ее форме (научная, практическая и т. д.) определяется целым рядом факторов, Конечный ее результат зависит не только от того, кто действует (субъект) или на что она направлена (объект), но и от того, как совершается данный процесс, какие способы, приемы, средства при этом применяются. Это и есть проблемы метода. В лекции будет идти речь о методах научного познания.

**Метод** (греч. – способ познания) – “путь к чему-либо”, способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность субъекта в любой ее форме.

Основная функция метода – внутренняя организация и регулирование процесса познания или практического преобразования того или иного объекта. Следовательно, метод (в той или иной своей форме) сводится к совокупности определенных правил, приемов, способов, норм познания и действия. Он есть система предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать исследователя в решении конкретной задачи,

достижении определенного результата в той или иной сфере деятельности. Метод дисциплинирует поиск истины, позволяет (если правильный) экономить силы и время, двигаться к цели кратчайшим путем. Истинный метод служит своеобразным компасом, по которому субъект познания и действия прокладывает свой путь, позволяет избегать ошибок.

Понятие **“научный метод”** понимается как *“целенаправленный подход, путь, посредством которого достигается поставленная цель. Это комплекс различных познавательных подходов и практических операций, направленных на приобретение научных знаний”*.

Понятие “метод” применяется в широком и узком смыслах этого слова. В широком смысле слова – оно обозначает познавательный процесс, который включает в себя несколько способов. Например, метод теоретического анализа включает в себя, помимо последнего, синтез, абстрагирование, обобщение и т.д. В узком смысле “метод” означает специальные приемы научной дисциплины.

Во все времена значение метода познания высоко оценивалось всеми исследователями. Так, Френсис Бэкон сравнивал метод со светильником, освещающим путнику дорогу в темноте, и полагал, что нельзя рассчитывать на успех в изучении какого-либо вопроса, идя ложным путем. Философ стремился создать такой метод, который мог бы быть “органом” (орудием) познания, обеспечить человеку господство над природой. В качестве такого метода он рассматривал индукцию, которая требует от науки исходить из эмпирического анализа, наблюдения и эксперимента с тем, чтобы на этой основе познать причины и законы.

Р. Декарт методом называл “точные и простые правила”, соблюдение которых способствует приращению знания, позволяет отличить ложное от истинного. Он говорил, что уж лучше не помышлять об отыскании, каких бы то ни было истин, чем делать это без всякого метода, особенно, без дедуктивно-рационалистического.

Существенный вклад в методологию научного познания внесли немецкая классическая (Гегель) и материалистическая (Маркс) философии, достаточно глубоко разработавшие диалектический метод – соответственно на идеалистической и материалистической основах.

Целый ряд плодотворных, оригинальных (и во многом еще неосвоенных) методологических идей были сформулированы представителями русской философии. Это, в частности, идеи: о неразрывности метода и истины и недопустимости “пренебрежения методом” у Герцена и Чернышевского; об “органической логике” и ее методе – диалектике у Владимира Соловьева; о “методологической наивности”, о диалектике как “ритме вопросов и ответов” у П. Флоренского; о законах логики как свойствах самого бытия, а не субъекта, не “мышления”, о необходимости “преодоления кошмара формальной логики” и о необходимости освобождения научного познания “от кошмара математического естествознания” у Бердяева и др.

Главное предназначение любого метода – на основе соответствующих принципов (требований, предписаний и т. п.) обеспечить успешное решение определенных познавательных и практических проблем, приращение знания, оптимальное функционирование и развитие тех или иных объектов”.

В связи с этим необходимо иметь в виду следующее:

1. Метод, как правило, применяется не изолированно, сам по себе, а в сочетании, взаимодействии с другими. А это значит, что конечный результат научной деятельности во многом определяется тем, насколько умело и эффективно используется “в деле” эвристический потенциал каждой из сторон того или иного метода и всех их во взаимосвязи. Каждый элемент метода существует не сам по себе, а как сторона целого, и применяется как целое. Вот почему очень важным является методологический плюрализм, т. е. способность овладеть многообразием методов и умело их применять. Особое значение имеет способность освоения противоположных методологических подходов и их правильное сочетание.

2. Всеобщей основой, “ядром” системы методологического знания является философия как универсальный метод. Ее принципы, законы и категории определяют общее направление и стратегию исследования, “пронижают” все другие уровни методологии, своеобразно преломляясь и воплощаясь в конкретной форме на каждом из них. В научном исследовании нельзя ограничиваться только философскими принципами, но и недопустимо оставлять их “за бортом”, как нечто, не принадлежащее природе данной деятельности. Очевидно, что если под философией понимать поиски знания в его наиболее общей, наиболее широкой форме, то ее можно считать

матерью всех научных исканий”. История познания и практики подтвердили этот вывод.

3. В своем применении любой метод модифицируется в зависимости от конкретных условий, цели исследования, характера решаемых задач, особенностей объекта, той или иной сферы применения метода (природа, общество, познание), специфики изучаемых закономерностей, своеобразия явлений и процессов (материальные или духовные, объективные или субъективные) и т. п. Тем самым содержание системы методов, используемых для решения определенных задач, всегда конкретно, ибо в каждом случае содержание одного метода или системы методов модифицируется в соответствии с природой исследуемого процесса.

Многообразие видов человеческой деятельности обуславливает многообразный спектр методов, которые могут быть классифицированы по самым различным основаниям (критериям). Прежде всего, следует выделить методы духовной, идеальной (в том числе научной) и методы материальной (практической) деятельности. В настоящее время стало очевидным, что система методов, методология не может быть ограничена лишь сферой научного познания, она должна выходить за ее пределы и непременно включать в свою орбиту и сферу практики. При этом необходимо иметь в виду тесное взаимодействие этих двух сфер деятельности человека.

Что касается методов науки, то оснований их деления на группы может быть несколько. Так, *в зависимости от роли и места в процессе научного познания* можно выделить методы формальные и содержательные, эмпирические и теоретические, фундаментальные и прикладные, методы исследования и изложения и т. п. *Содержание изучаемых наукой объектов* служит критерием для различия методов естествознания и методов социально-гуманитарных наук. В свою очередь *методы естественных наук* могут быть подразделены на методы изучения неживой природы и методы изучения живой природы и т. п. Выделяют также качественные и количественные методы, однозначно-детерминистские и вероятностные, методы непосредственного и опосредованного познания, оригинальные и производные и т. д.

К числу *характерных признаков научного метода* (к какому бы типу он ни относился) чаще всего относят: объективность, воспроизводимость, эвристичность, необходимость, конкретность и др.

Так, например, рассуждая о методе, крупный британский философ и математик XX в. А. Уайтхед считал, что любой метод задает “способ действий” с данными, с фактами, значимость которых определяется теорией, которая и “навязывает” конкретный метод, применимый только к теориям соответствующего вида.

В современной науке достаточно успешно “работает” многоуровневая концепция методологического знания. В этом плане все методы научного познания, по мнению В.П. Кохановского, могут быть разделены на следующие основные группы (по степени общности и широте их применения).

1. **Философские методы**, среди которых наиболее древними являются диалектический и метафизический. По существу каждая философская концепция имеет методологическую функцию, является своеобразным способом мыслительной деятельности. Поэтому философские методы не исчерпываются двумя названными. К их числу также относятся такие методы как аналитический, интуитивный, феноменологический, герменевтический и др.

Философские методы не следует рассматривать как “свод” жестко фиксированных регулятивов. Скорее всего, это система “мягких” принципов, операций и приемов, носящих всеобщий, универсальный характер, т. е. находящихся на самых высших (предельных) “этажах” абстрагирования.

Следует четко представлять себе, что философские методы задают лишь самые общие направления исследования, его генеральную стратегию, но не заменяют специальные методы и не определяют окончательный результат познания прямо и непосредственно. Опыт показывает, что чем более общим является метод научного познания, тем он неопределенен в отношении предписания конкретных шагов познания, тем более велика его неоднозначность в определении конечных результатов исследования.

Сказанное не означает, что философские методы вовсе не нужны. Как свидетельствует история познания, ошибка на высших этажах познания может завести целую программу исследования в тупик. Например, ошибочные общие исходные установки с самого начала предопределяют искажение объективной истины, приводят к ограниченному взгляду на сущность изучаемого объекта исследования.

**2. Общенаучные подходы и методы исследования**, которые как бы выступают в качестве своеобразной “промежуточной методологии” между философией и фундаментальными теоретико-методологическими положениями специальных наук. К общенаучным понятиям чаще всего относят такие понятия, как “информация”, “модель”, “структура”, “функция”, “система”, “элемент”, “оптимальность”, “вероятность” и др.

Характерными чертами общенаучных понятий являются, во-первых, “сплавленность” в их содержании отдельных свойств, признаков, понятий ряда частных наук и философских категорий, Во-вторых, возможность (в отличие от последних) формализации, уточнения средствами математической теории, символической логики.

Если философские категории воплощают в себе предельно возможную степень общности – конкретно-всеобщее, то для общенаучных понятий присуще большей частью абстрактно-общее (одинаковое), что и позволяет выразить их абстрактно-формальными средствами.

На основе общенаучных понятий и концепций формулируются соответствующие методы и принципы познания, которые и обеспечивают связь и оптимальное взаимодействие философии со специально-научным знанием и его методами. К числу общенаучных принципов и подходов относятся системно-личностный и структурно-функциональный, кибернетический, вероятностный, моделирование, формализация и ряд других.

Важная роль общенаучных подходов состоит в том, что в силу своего “промежуточного характера”, они опосредствуют взаимопереход философского и частнонаучного знания (а также соответствующих методов). Дело в том, что первое не накладывается чисто внешним, непосредственным образом на второе. Поэтому попытки сразу, “в упор” выразить специальное научное содержание на языке философских категорий бывает, как правило, неконструктивными и малоэффективными.

**3. Частнонаучные методы** – совокупность способов, принципов познания, исследовательских приемов и процедур, применяемых в той или иной науке. Это методы механики, физики, химии, биологии и социально-гуманитарных наук.

4. **Дисциплинарные методы** – система приемов, применяемых в той или иной научной дисциплине, входящей в какую-нибудь отрасль науки или возникшей на стыках наук. Каждая фундаментальная наука представляет собой комплекс дисциплин, которые имеют свой специфический предмет и свои своеобразные методы исследования.

5. **Методы междисциплинарного исследования** – совокупность ряда синтетических, интегративных способов (возникших как результат сочетания элементов различных уровней методологии), нацеленных главным образом на стыки научных дисциплин. Широкое применение эти методы нашли в реализации комплексных научных исследований и программ.

Таким образом, методология не может быть сведена к какому-то одному, даже очень важному методу. Ученый никогда не должен полагаться на какое-то единственное учение, никогда не должен ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией.

В связи с тем, что общенаучные логические методы познания наиболее широко используются в исследовании, независимо от того на теоретическом или эмпирическом уровне оно проводится, необходимо раскрыть их сущность более подробно. Напомним, что к ним относятся методы анализа, синтеза, абстрагирования, идеализации, обобщения, индукции, дедукции и аналогии.

1. **Анализ** (греч. – *разложение, расчленение*) – *разделение объекта на составные части с целью их самостоятельного изучения.* В педагогической энциклопедии дается следующее определение анализа: *analysis* – изучение каждого элемента или стороны явления как части целого, расчленение изучаемого предмета или явления на составные элементы, выделение в нем отдельных сторон. В словаре русского языка С.И. Ожегова “под анализом понимается – метод научного исследования путем рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей чего-нибудь”. Как видно из данных определений, анализ можно характеризовать как процесс расчленения, разделения предметов и явлений на отдельные стороны (части) с целью их изучения. Однако такой подход не предполагает раскрытие, обнаружение и изучение той основы целого, которая связывает все стороны, части предмета, явления в целое. Задача анализа состоит в том, чтобы из различного рода данных, подчас разрозненных, отражающих отдельные

явления и факты, составить общую целостную картину процесса, выявить присущие ему закономерности, тенденции.

**2. Синтез** (греч. – соединение, сочетание, составление) – объединение реального или мысленное различных сторон, частей предмета в единое целое. В словаре русского языка С.И. Ожегова синтез трактуется “как метод исследования какого-нибудь явления в его единстве и взаимной связи частей, обобщение, сведение в единое целое данных, добытых анализом”. Таким образом, синтез следует рассматривать как процесс практического или мысленного воссоединения целого из частей или соединения различных элементов, сторон предмета в единое целое, необходимый этап познания. При этом следует иметь в виду, что синтез – это не произвольное, эклектическое соединение “выдернутых” частей, “кусочков” целого, а диалектическое целое с выделением сущности. Для современной науки характерен не только внутри-, но и междисциплинарный синтез, а также синтез науки и других форм общественного сознания. Результатом синтеза является совершенно новое образование, свойства которого не есть только внешнее соединение свойств компонентов, но также и результат их внутренней взаимосвязи и взаимозависимости.

Анализ и синтез диалектически взаимосвязаны. Они играют важную роль в познавательном процессе и осуществляются на всех его ступенях.

**3. Абстрагирование** как метод научного познания. “Абстракция (лат. – отвлечение) – а) сторона, момент, часть целого, фрагмент действительности, нечто неразвитое, одностороннее, фрагментарное (абстрактное); б) процесс мысленного отвлечения от ряда свойств и отношений изучаемого предмета или явления с одновременным выделением интересующих познающего субъекта в данный момент свойств (абстрагирование); в) результат абстрагирующей деятельности мышления (абстракция в узком смысле)”. С помощью абстракции возникли все логические понятия. Это различного рода “абстрактные предметы”, которыми являются как отдельно взятые понятия и категории (“развитие”, “мышление” и т. п.), так и их системы (наиболее развитыми из них являются математика, логика и философия).

Выяснение того, какие из рассматриваемых свойств являются существенными, а какие второстепенными, – главный вопрос абстрагирования. Ответ на вопрос о том, что в объективной

действительности выделяется абстрагирующей работой мышления, от чего мышление отвлекается, в каждом конкретном случае решается в зависимости, прежде всего, от природы изучаемого предмета или явления, а также от задач познания. В ходе своего исторического развития наука восходит от одного уровня абстрактности к другому, более высокому.

Существуют различные виды абстракций:

– *абстракция отождествления*, в результате которой выделяются общие свойства и отношения изучаемых методов (от остальных свойств при этом отвлекаются). Здесь образуются соответствующие им классы на основе установления равенства предметов в данных свойствах или отношениях, осуществляется учет тождественного в предметах и происходит абстрагирование от всех различий между ними;

– *изолирующая абстракция* – акты так называемого “чистого отвлечения” при котором выделяются некоторые свойства и отношения, которые начинают рассматриваться как самостоятельные индивидуальные предметы (“абстрактные предметы” – “доброта”, “эмпатия” и т. п.);

– *абстракция актуальной бесконечности в математике* – когда бесконечные множества рассматриваются как конечные. Тут исследователь отвлекается от принципиальной невозможности зафиксировать и описать каждый элемент бесконечного множества, принимая такую задачу как решенную;

– *абстракция потенциальной осуществимости* – основана на том, что может быть осуществлено любое, но конечное число операций в процессе математической деятельности.

Абстракции различаются также по уровням (порядкам). Абстракции от реальных предметов называются абстракциями первого порядка. Абстракциями от абстракций первого уровня называются абстракциями второго порядка и т. д. Самым высоким уровнем абстракции характеризуются философские категории.

**4. Идеализация** как метод научного познания чаще всего рассматривается как специфический вид абстрагирования. *Идеализация – это мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих и не*

*осуществимых в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире.*

В процессе идеализации происходит предельное отвлечение от всех реальных свойств предмета с одновременным введением в содержание образуемых понятий признаков, не реализуемых в действительности. В результате образуется так называемый “идеализированный объект”, которым может оперировать теоретическое мышление при отражении реальных объектов.

Указывая на важную роль идеализации в научном познании, А. Эйнштейн отмечал, что, например, закон инерции нельзя вывести непосредственно из эксперимента, его можно вывести лишь умозрительно – мышлением, связанным с наблюдением. Этот идеализированный эксперимент никогда нельзя выполнить в действительности, хотя он ведет к глубокому пониманию действительных экспериментов.

В результате идеализации образуется такая теоретическая модель, в которой характеристики и стороны познаваемого объекта (предмета, явления) не только отвлечены от фактического эмпирического материала, но и путем мысленного конструирования выступают в более резко и полно выраженном виде, чем в самой действительности. Примерами понятий, являющихся результатом идеализации, являются такие понятия как “точка” – невозможно найти в реальном мире объект, представляющий собой точку, т. е. который не имел бы измерений; “прямая линия”, “абсолютно черное тело”, “идеальный газ”. Идеализированный объект, в конечном счете, выступает как отражение реальных предметов и процессов. Образовав с помощью идеализации о такого рода объектах теоретические конструкты, можно и в дальнейшем оперировать с ними в рассуждениях как с реально существующей вещью и строить абстрактные схемы реальных процессов, служащие для более глубокого их понимания.

Таким образом, идеализированные предметы не являются чистыми фикциями, не имеющими отношения к реальной действительности, а представляют собой результат весьма сложного и опосредованного ее отражения. *Идеализированный объект* представляет в познании реальные предметы, но не по всем, а лишь по некоторым жестко фиксированным признакам. Он представляет собой упрощенный и схематизированный образ реального предмета.

Теоретические утверждения, как правило, непосредственно относятся не к реальным объектам, а к идеализированным объектам, познавательная деятельность с которыми позволяет устанавливать существенные связи и закономерности, недоступные при изучении реальных объектов, взятых во всем многообразии их эмпирических свойств и отношений. Идеализированные объекты – результат различных мыслительных экспериментов, которые направлены на реализацию некоторого нереализуемого в действительности случая.

**5. Обобщение** – как метод научного познания, во-первых, логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему знанию, установления общих свойств и признаков предметов, во-вторых, – результат этого процесса: обобщенное понятие, суждение, закон, теория. Получение обобщенного знания означает более глубокое отражение действительности, проникновение в ее сущность. По мнению С.И. Ожегова, обобщить – сделать вывод, выразить основные результаты в общем положении, придать общее значение чему-либо. Обобщение тесно связано с абстрагированием.

Принято различать два вида научных обобщений: выделение любых признаков (абстрактно-общее) или существенных (конкретно-общее, т. е. закон).

По другому основанию можно выделить обобщения: а) от отдельных фактов, событий к их выражению в мыслях (индуктивное обобщение); б) от одной мысли к другой, более общей мысли (логическое обобщение). Мысленный переход от более общего к менее общему есть процесс ограничения. Обобщение не может быть беспредельным. Его пределом являются философские категории, которые не имеют родового понятия и потому обобщить их нельзя.

**6. Индукция** (лат. – наведение) – логический метод (прием) исследования, связанный с обобщением результатов наблюдений и экспериментов и движением мысли от единичного к общему. В индукции данные опыта “наводят” на общее, индуцируют его. Поскольку опыт всегда бесконечен и неполон, то индуктивные выводы всегда имеют проблематичный (вероятностный) характер. Индуктивные обобщения обычно рассматривают как опытные истины или эмпирические законы. В словаре русского языка

под индукцией понимается способ рассуждения от частных фактов, положений к общим выводам.

Выделяют **следующие виды индуктивных обобщений**:

А). *Индукция популярная*, когда регулярно повторяющиеся свойства, наблюдаемые у некоторых представителей изучаемого множества (класса) и фиксируемые в посылках индуктивного умозаключения, переносятся на всех представителей изучаемого множества (класса) – в том числе и на неисследованные его части. Итак, то, что верно в “n” наблюдавшихся случаях, верно в следующем или во всех наблюдавшихся случаях, сходных с ними. Однако полученное заключение часто оказывается ложным (например, “все лебеди белые”) вследствие поспешного обобщения. Таким образом, этот вид индуктивного обобщения существует до тех пор, пока не встретится случай, противоречащий ему (например, факт наличия черных лебедей). Популярную индукцию нередко называют индукцией через перечисление случаев.

Б). *Индукция неполная* – где делается вывод о том, что всем представителям изучаемого множества принадлежит свойство “n” на том основании, что “n” принадлежит некоторым представителям этого множества. Например, некоторые металлы имеют свойство электропроводности, значит, все металлы электропроводны.

В). *Индукция полная*, в которой делается заключение о том, что всем представителям изучаемого множества принадлежит свойство “n” на основании полученной при опытном исследовании информации о том, что каждому представителю изучаемого множества принадлежит свойство “n”.

Рассматривая полную индукцию, необходимо иметь в виду, что, во-первых, она не дает нового знания и не выходит за пределы того, что содержится в ее посылках. Тем не менее, общее заключение, полученное на основе исследования частных случаев, суммирует содержащуюся в них информацию, позволяет обобщить, систематизировать ее. Во-вторых, хотя заключение полной индукции имеет в большинстве случаев достоверный характер, но и здесь иногда допускаются ошибки. Последние связаны главным образом с пропуском какого-либо частного случая (иногда сознательно, преднамеренно – чтобы доказать свою правоту), вследствие

чего заключение не исчерпывает все случаи и тем самым является необоснованным.

Г). *Индукция научная*, в которой, кроме формального обоснования полученного индуктивным путем обобщения, дается содержательное дополнительное обоснование его истинности, – в том числе с помощью дедукции (теорий, законов). Научная индукция дает достоверное заключение благодаря тому, что здесь акцент делается на необходимые, закономерные и причинные связи.

В любом научном исследовании часто бывает важно установить причинно следственные связи между различными предметами и явлениями. Для этого применяются соответствующие методы, базирующиеся на индуктивных умозаклечениях. Рассмотрим основные **индуктивные методы установления причинных связей** (правила индуктивного исследования Бэкона–Милля).

а). *Метод единственного сходства*: если наблюдаемые случаи какого-либо явления имеют общим лишь одно обстоятельство, то, очевидно (вероятно), оно и есть причина данного явления.

Иначе говоря, если предшествующие обстоятельства “ABC” вызывают явления “abc”, а обстоятельства “ADE” – явления “ade”, то делается заключение, что “A” – причина “a” (или что явление “A” и “a” причинно связаны).

Применение метода сходства в реальном научном исследовании наталкивается на серьезные препятствия, во-первых, потому что непросто во многих случаях отделить разные явления друг от друга. Во-вторых, общую причину следует предварительно угадать или предположить, прежде чем искать ее среди различных факторов. В-третьих, очень часто причина не сводится к одному общему фактору, а зависит от других причин и условий. Поэтому для применения метода сходства необходимо располагать уже определенной гипотезой о возможной причине явления, исследовать множество различных явлений, при которых возникает имеющееся действие (следствие), чтобы увеличить степень подтверждения выдвигаемой гипотезы и т. д.

б). *Метод единственного различия*: если случаи, при которых явление наступает или не наступает, различаются только в одном предшествующем

обстоятельстве, а все другие обстоятельства тождественны, то это одно обстоятельство и есть причина данного явления

Иначе говоря, если предшествующие обстоятельства “ABC” вызывают явление “abc”, а обстоятельства “BC” (явление “A” устраняется в ходе эксперимента) вызывают явление “bc”, то делается заключение, что “A” есть причина “a”. Основанием такого заключения служит исчезновение “a” при устранении “A”.

в. *Объединенный метод сходства и различия* образуется как подтверждение результата, полученного с помощью метода единственного сходства, применением к нему метода единственного различия: это комбинация первых двух методов.

г. *Метод сопутствующих изменений*: если изменение одного обстоятельства всегда вызывает изменение другого, то первое обстоятельство есть причина второго. При этом остальные предшествующие явления остаются неизменными.

Иначе говоря, если при изменении предшествующего явления “A” изменяется и наблюдаемое явление “a”, а остальные предшествующие явления остаются неизменными, то отсюда можно заключить, что “A” является причиной “a”.

Рассмотренные методы установления причинных связей чаще всего применяются не изолированно, а во взаимосвязи, дополняя друг друга. При этом нельзя допускать ошибку: «после этого по причине этого».

**7. Дедукция** (лат. – выведение): – во-первых, переход в процессе познания от общего к единичному (частному), выведение единичного из общего; во-вторых, процесс логического вывода, т. е. перехода по тем или иным правилам логики от некоторых данных предложений – посылок к их следствиям (заключениям). Как один из методов (приемов) научного познания тесно связан с индукцией. **8. Аналогия** (греч. – соответствие, сходство) – метод научного познания при котором устанавливается сходство в некоторых сторонах, качествах и отношениях между нетождественными объектами. Умозаключение по аналогии – выводы, которые делаются на основании такого сходства. Таким образом, при выводе по аналогии знание, полученное из рассмотрения какого-либо объекта (“модели”) переносится на другой, менее изученный и менее

доступный для исследования объект. Заключение по аналогии являются правдоподобными: например, когда на основе сходства двух объектов по каким-то одним параметрам делается вывод об их сходстве по другим параметрам. Схема аналогии: если “с” имеет признаки “Р, Q, S, T”, а “d” имеет признаки “Р, Q, S”, то, по-видимому, “d” имеет признак Т.

Аналогия не дает достоверного знания: если посылки рассуждения по аналогии истинны, это еще не значит, что и его заключение будет истинным. Для повышения вероятности выводов по аналогии необходимо стремиться к тому, чтобы:

- а) были схвачены внутренние, а не внешние свойства сопоставляемых объектов;
- б) эти объекты были подобны в важнейших и существенных признаках, а не в случайных и второстепенных;
- в) круг совпадающих признаков был как можно шире;
- г) учитывалось не только сходство, но и различия – чтобы последние не перенести на другой объект.

9. **“Моделирование как метод научного познания представляет собой воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для их изучения.** Последний называется моделью. Таким образом, под **моделью** следует понимать – объект, который имеет сходство в некоторых отношениях с прототипом и служит средством описания и/или объяснения, и/или прогнозирования поведения прототипа. Потребность в моделировании возникает тогда, когда исследование самого объекта невозможно, затруднительно, дорого, требует слишком длительного времени и т. д.

Между моделью и оригиналом должно существовать известное сходство (отношение подобия): физических характеристик, функций; поведения изучаемого объекта и его математического описания; структуры и др. Именно это сходство и позволяет переносить информацию, полученную в результате исследования модели, на оригинал.

Формы моделирования разнообразны и зависят от используемых моделей и сферы применения моделирования. По характеру моделей выделяют материальное (предметное) и идеальное моделирование, выраженное в

соответствующей знаковой форме. *Материальные модели* являются природными объектами, подчиняющимися в своем функционировании естественным законам – физики, механики и т. п. При физическом (предметном) моделировании конкретного объекта его изучение заменяется исследованием некоторой модели, имеющей ту же физическую природу, что и оригинал (модели самолетов, кораблей и т. п.). При *идеальном (знаковом) моделировании* модели выступают в виде схем, графиков, чертежей, формул, системы уравнений и т. д. К идеальному моделированию относят, так называемое “*мысленное моделирование*”. Его принято классифицировать на наглядное, символическое и математическое моделирование.

***Наглядное моделирование*** производится на базе представлений исследователя о реальном объекте при помощи создания наглядной модели, отображающей явления и процессы, протекающие в объекте. Наглядное моделирование в свою очередь можно подразделить на гипотетическое, аналоговое и макетированное.

При *гипотетическом моделировании* закладывается гипотеза о закономерностях протекания процессов в реальном объекте, которая отражает уровень знаний исследователя об объекте и базируется на причинно-следственных связях между входом и выходом изучаемого объекта.

*Аналоговое моделирование* основывается на применении аналогий различного уровня. Как правило, аналоговая модель отражает несколько или только одну сторону функционирования объекта.

*Макетированное моделирование* связано с созданием макета реального объекта в определенном масштабе и его изучения.

***Символическое моделирование*** – это искусственный процесс создания логического объекта, который замещает реальный и выражает его основные свойства с помощью определенной системы знаков и символов. Символическое моделирование в зависимости от применяемых семантических единиц принято подразделять на языковое (описательное) и знаковое (графическое).

***Математическое моделирование*** основано на описании реального объекта с помощью математического аппарата. В настоящее время широкое

распространение получил такой его вид как (компьютерное) моделирование объектов.

## Лекция 9

### **Логические и эмпирические критерии научности знания. Экстралогические критерии научности знания.**

Совокупность критериев научности определяет вполне конкретную модель науки, которую обозначают термином *классическая наука*. Система выделенных критериев научности может быть представлена следующим образом. Во-первых, *научность* отождествляется с *объективностью*. Объективность понимается как нацеленность на объект, как объектность. Для науки - все объект, постигаемый через опыт.

Вторая особенность науки - *опытный* характер знания. Наблюдение, эксперимент, измерение - основные методы получения и подтверждения знания. В этой связи к научному эксперименту предъявляется требование *воспроизводимости* и повторяемости. Опыт в любое время и в любом месте может быть повторен и его результат не изменится. Научный результат не зависит от того, кто его получил.

Третий постулат классической модели науки, касающийся общезначимости, достоверности и универсальности научного знания, носит название *принципа интерсубъективности*. Согласно последнему, научное высказывание будет тем достоверней, чем меньше содержит субъективных привнесений. Классическая наука стремилась элиминировать (от лат *eliminare* - изгонять), исключить субъекта из контекста внутринаучных построений. Наука должна давать совершенно достоверное знание, окончательно обоснованное. Это требование связывают с *фундаментализмом* научного знания, его обозначают также как критерий *универсализма*.

Наконец, научное знание - это знание, нацеленное на поиск истины. Глубокая связь классической научности и истинности выражена бытовавшим утверждением: быть научным, значит, быть истинным. *Истина* - это лакмусовая бумага для проверки на научность. Никакое другое знание не оценивается на истинность: ни стихи, ни музыкальное произведение, ни религиозный трактат... Именно истинность научных знаний делает их универсальными и всеобщими, позволяет воплощать и применять в технике, в системах управления.

Критерии научности - объективность, истинность, интерсубъективность, универсализм, воспроизводимость, достоверность и опытность знания характеризуют классическую модель науки. Это своего рода идеальная модель, которой в реальной истории науки вряд ли соответствовало полностью какое-либо теоретическое построение. Однако, эта модель задавала вполне четкие критерии, которым в идеале должно соответствовать научное знание. Как правило, в учебниках приводятся не все здесь перечисленные критерии научности, а только некоторые из них, например, экспериментальный характер и достоверность научных высказываний, или универсализм и фундаментализм. Дело в том, что указанные критерии представляют собой систему ограничений, чрезвычайно тесно связанных друг с другом, в некотором смысле, тавтологических. Стоит отказаться от одного, как окажутся невыполнимыми все остальные. Система требований, предъявляемых к знанию, тестируемому на научность, далеко не случайна, а обусловлена той социокультурной ситуацией, в которой формировалась классическая наука. Покажем это на примере постулата интерсубъективности.

Требование интерсубъективности характеризует именно классическую модель науки, оно выполняло своего рода защитную функцию в период формирования нововременной науки. Тогда задача заключалась в том, чтобы отстоять самостоятельность и независимость нового формирующегося знания от Священного писания, отстоять независимость нового образа мысли, опирающегося на доверие собственной интеллектуальной интуиции, от догматов вероучения.

Творцы новоевропейской науки Г. Галилей, И. Кеплер, Ф. Бэкон, Р. Декарт учились и учили новой истине, получить которую возможно, прислушиваясь не к Слову Божьему, а из эксперимента или теоретической

деятельности самого познающего субъекта. При этом важно, что субъект познавательной деятельности не отмечен никаким особым знаком, это не личность, не индивидуальность, это просто субъект рациональной деятельности, характеризуемый универсальным свойством - способностью мышления.

Отстаивая научную истину как знание, свободное от всякой догмы и от авторитетов, Декарт отмечал, что истины движутся в свете как "монета, которая не понижается в ценности, вылезет ли она из мужицкого кошелька, выходит ли из казны". Ф. Бэкон закреплял объективное представление об истине, утверждая, что достоверность истины отнюдь не определяется характером объекта, знание о котором оценивается на истинность, его близостью к Богу. Он сравнивал свет истины с солнцем, которое "одинаково проникает и во дворцы, и в клоаки, и все же не оскверняется". Тем самым пионеры науки освобождали концепцию истины от морализаторства, боролись со средневековой традицией, в которой истина - это Бог, и различные формы человеческой деятельности оценивались по принципу: та "благородней", которая ближе к Богу.

Наука XVII в. как социальное явление - это, прежде всего, средство стабилизации общества. В античности действовали традиции, социальный порядок в Средневековье поддерживался церковью, благодаря авторитету и традициям. Социальная ситуация Нового времени, характеризуемая расколом церкви, критикой авторитетов, нуждалась в новой опоре, как средстве ориентации в мире. Эту функцию выполнило объективное знание. Наука, ориентированная на отражение объекта, на добывание объективной истины, должна была стремиться к освобождению от субъективности, прежде всего, в следующих аспектах. Из контекста науки исключались высшие смыслы, целевые причины, наука отказывалась от "замешанности" Творца. Признавались только действительные причины, и природа виделась простой, лишенной качественности и смыслов, подобной механизму. В XVII в. изменилось, прежде всего, чувство бытия, изменилась онтология. Разрушение гармоничного космоса античности было окончательно завершено. Человек был "выброшен" из природы, противопоставлен природе, и это определяло основания новой субъектно-объектной гносеологии.

Классическая модель науки, характеризуемая указанными принципами и, прежде всего, принципом интерсубъективности, не претерпела каких-либо существенных изменений вплоть до конца XVIII в. Трансформация научности началась раньше, чем принято считать, связывая ее с проникновением субъективных привнесений в контекст науки через учет условий познания (принцип дополнительности Н. Бора). В динамике европейской науки выделяют три этапа эволюции науки: классический, неклассический и постнеклассический.

В классическом типе научной рациональности внимание сосредоточено на объекте, насколько это возможно выносятся за скобки все, что относится к субъекту и средствам деятельности. Для неклассической рациональности характерна идея зависимости, связи объекта со средствами и операциями деятельности, учет этих средств и операций является условием получения истинного знания об объекте. Постнеклассическая рациональность соотносит знания не только со средствами познания, но и с ценностными структурами деятельности. Как видим, изменение типов научной рациональности связано с постепенным ослаблением принципа интерсубъективности.

Представление о том, что можно создать универсальный стандарт научного знания на базе наиболее развитого, к которому "подтягивать" остальное знание, носит название научного редукционизма. Редукционизм, как логико-гносеологическая проблема, обсуждался в работах К. Поппера, П. Оппенгейма, К. Г. Гемпеля, Э. Нагеля, М. Полани и др. Э. Нагель предложил два условия, необходимых для редукции теорий. Условие выводимости, означающее, что все экспериментальные законы и их теоретические следствия в редуцируемой теории должны стать следствиями конструкторов редуцирующей теории. Условие связности, означающее, что все технические термины первой теории должны быть переопределены в терминах второй, редуцирующей теории. Не вникая глубоко в эту непростую проблему, заметим, что редукционизм является отличительной чертой именно научного знания, изначально в генезисе ориентированного на отображение действительности, на выявление сущности, выраженной в универсальных законах.

Физическое знание послужило эмпирическим материалом для позитивистской философии в процессе исследования структуры науки и

выработки стандартов научности. Однако, помимо физического типа научности, выделяют математический, биологический и гуманитарный.

Попытки сформулировать представления о научности, ориентируясь на математический стандарт, связаны с выдвиганием на первый план таких требований: логическая ясность, строго дедуктивный характер, получение результатов путем логического вывода из основных посылок; непротиворечивость - соответствие выводов основным посылкам, выраженным в аксиомах. Представление о научном знании как ясном и точном обусловлено ориентацией на математический стандарт научности. Формализация высказываний позволяет добиться четкости суждений, но какой ценой? В анекдоте о Холмсе и Ватсоне, путешествовавших на воздушном шаре и приземлившись в неизвестном городе, встреча с проходившим мимо человеком не добавила ясности в житейской ситуации. На вопрос: "Где мы находимся?", прохожий ответил: "В корзине воздушного шара". "Это точно математик!" - констатировал Холмс.

Математический тип научности характеризует не только математическое знание, он широко распространен в современной физике, глубоко математизированной дисциплине. Однако, не все требования математического идеала могут быть применимы к естественнонаучному знанию, например, в естественнонаучной области неприменим критерий непротиворечивости. Если теория и опыт (наблюдение, эксперимент) противоречат друг другу, то физик не спешит отказываться от теории на том основании, что нет прямого пути от опыта к теории. Сама постановка эксперимента и его интерпретация - это соучастие ряда теорий, которые могут быть несоизмеримы.

И. Лакатос показал, что сопоставление теории с опытом - процедура более сложная, чем казалось. В этом сопоставлении участвуют три слоя знания: сама проверяемая теория, теория, которая интерпретирует данные наблюдений и некоторое фоновое знание, проявившееся, например, в конструкции самого прибора. Нельзя думать, что эксперимент демонстрирует, как природа кричит "нет!" проверяемой теории. Скорее, говорит Лакатос, мы предлагаем на испытание путаницу наших теорий, а природа кричит: "Несовместимы!" Какая из теорий должна быть отвергнута, это еще вопрос. Таково "оправдание" неприменимости критерия непротиворечивости за пределами чистой математики. Неприменим в

естествознании и математический критерий доказательности - дедукция. В строгом смысле, доказательства возможны только в математике, и, как заметил методолог Ю. Чайковский, не потому, что математики умнее других, а потому, что сами создают вселенную для своих опытов, все остальные вынуждены экспериментировать во вселенной, созданной не ими.

Физический тип научности по своему влиянию на западную науку оказался наиболее значительным. Исторически его формирование начато Ф. Бэконом - основоположником опытного, индуктивного знания, программа которого выражена им словами: "Самое лучшее из всех доказательств есть опыт, если только он коренится в эксперименте". Первоначально этот эталон науки представляла механика, а позднее - весь комплекс физических дисциплин. Те основные критерии научности, которые сформулированы выше, были выделены, как уже отмечалось, позитивистской философией науки на материале именно физического знания, которое рассматривалось как образец научности. Это выразилось в доктрине физикализма и его основном принципе - редукционизме, согласно которому природа любого явления может быть объяснена на физическом уровне.

Влияние физики на естествознание трудно переоценить. Ярким примером является физический редукционизм. Физическое знание лежит в основании микробиологии, самое значительное открытие микробиологии XX в. - открытие структуры ДНК, принадлежат физикам Крику и Уотсону. Но, с другой стороны, биологи хорошо знают, что при исследовании живого всегда остается "нередуцируемый остаток", в котором скрыта тайна жизни. Объект биологии целесообразен. Чтобы выяснить поведение (функционирование) живого организма, бывает недостаточно дать каузальное объяснение. Например, на вопрос "почему птицы весной вьют гнезда?", ответ, как правило, дается - "для того, чтобы выводить птенцов", в то время как на вопрос "почему?", должен следовать ответ "потому, что...".

По поводу применимости телеологического объяснения в науке о живом биологи отмечают, что "относятся к телеологическому объяснению, как благочестивый человек - к искушению, когда не очень уверен в своей способности устоять" (Медавар). Специфика биологического объекта проявляется и в уникальности живых организмов, в то время как физический объект, как говорится, "не имеет лица". Кроме того, объекты биологии эволюционируют, объекты и законы физики (классической) неизменны.

"Снежинка и сегодня остается такой, какой она была, когда выпал первый снег", - заметил по этому поводу физик Томпсон.

Специфика биологического познания, по сравнению с физическим, проявляется не только в разных взглядах на объект (уникальность, эволюционный характер...), но и на теорию. Так, Э. Майр отмечает, что убеждение в предсказательной возможности теории, что теория может предсказывать в той же мере, как описывать и объяснять, идет от физики. В биологии дело обстоит существенно иначе, например, теория естественного отбора позволяет описывать и объяснять, но не дает возможности делать предсказания, если не считать банальных: "более приспособленные особи оставят более многочисленное потомство".

Итак, несмотря на успехи молекулярной биологии, детища редуционизма, биологический стандарт научности специфичен. В последние годы, в силу историоризации физики, то есть в условиях "проникновения стрелы времени" в физику, возникло мнение, что не биологию удастся редуцировать к физике, а наоборот, будет идти подтягивание физики к биологическому стандарту научности, хотя он не сформулирован строго, но содержит большой опыт изучения эволюционирующих систем.

Интерес к социально-гуманитарному знанию, убежденность в его самостоятельной ценности обусловлен как успехами гуманитарных наук, прежде всего, истории в XIX в., так и осознанием необходимости включения субъективных параметров в трактовку познавательных процессов. Осуществляя реконструкцию знания, М. Фуко отмечал, что гуманитарные науки появились в тот момент, когда в западной культуре появился человек - как то, что следует помыслить, и одновременно, как то, что надлежит познать. До XIX в. именем человека обозначалось "очерченное извне, но еще пустое изнутри пространство", которое гуманитарные науки должны были исследовать.

Гуманитарные науки обозначили перестройку эпистемы, поворот вектора мышления от представления к анализу смысла и значения, от предметности к вопрошанию. "Труд, жизнь, язык выявляются как "трансценденталии", делающие возможным объективное познание живых существ, законов производства, форм языка. Находясь в своем бытии вне сознания, они тем самым являются условиями познания". В фокусе внимания

оказалась аналитика человеческого бытия, которая проясняет, каким образом человек может быть связан с вещами.

В новой диспозиции знания открылась реальность в сквозной пронизанности языком. Язык был понят как образ мира, способ мироистолкования, предпосланный любому акту рефлексии. Осознание этого явилось гештальтом, перевело мышление на новый уровень - герменевтический (от греч. - истолковательное искусство). Поэтому наработки гуманитарных наук не могли остаться их частным приобретением, они стали тем, что П. Рикер назвал "герменевтической прививкой" всему организму, всей системе знания.

Тенденция учета субъективного фактора в познании во всей полноте выразилась в концепции понимающей эпистемологии, в разработку которой особый вклад внесли В. Дильтей, Х. Г. Гадамер, Э. Кассирер. Было показано, что в гуманитарном научном исследовании способом, с помощью которого исторические события могут быть адекватно восприняты, является понимание. Понимание опирается на целое, его задача раскрыть не только текст, но и контекст, не только произведение, но и автора, творца. Такая цель достигается в результате исследования, трактуемого как игра. Игра, по Х. Г. Гадамеру, характеризуется самостоятельностью, независимостью от сознания играющих, она обладает собственной структурой игрового движения. В такой трактовке познавательный процесс преобразуется в диалог, беседу с текстом, где смысл порождается в процессе диалога, а не воспроизводится, так как не предзадан.

Возникший герменевтический проект корнями уходит в мифологическое прошлое, прослеживают его связь с именем Гермеса - посредника между людьми и богами. Существует связь герменевтики с логикой, риторикой, поэтикой. Философская герменевтика сделала важный шаг к сближению с психологией и феноменологией с целью достижения "вживания". Герменевтика выступает здесь не как интерпретация, а как жизненно-практическое участие в истории. С помощью герменевтической рефлексии внутри науки открываются истины, которые не лежат в лоне исследования, а предшествуют ей. Таким образом, герменевтика имеет онтологический статус, именно это позволяет ей выступать не только методологией гуманитарного познания, но и способом естественнонаучного

воспроизведения мира, если учесть актуализацию трактовки природы как текста в синергетической парадигме.

Таким образом, в различных видах научных дисциплин преобладают различные критерии научности. В то же время, только в комплексе они позволяют провести демаркацию между собственно научным и ненаучным знанием.

## Раздел IV.

### Литература

#### *Основная*

#### ***К разделу «Общие проблемы философии науки»:***

1. Вебер М. Избранные произведения. М., 1990.
2. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. М., 1978.
3. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М., 1990.
4. Койре А. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. М., 1985.
5. Кун Т. Структура научных революций. М., 2001.
6. Малкей М. Наука и социология знания. М., 1983.
7. Никифоров А.И. Философия науки: история и методология. М., 1998.
8. Огурцов А.Л. Дисциплинарная структура науки. М., 1988.
9. Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 1983.
10. Современная философия науки. М., 1996.
11. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. М., 2004.
12. Традиции и революции в развитии науки. М., 1991.
13. Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки. М., 2005.
14. Философия и методология науки / Под ред. В.И. Купцова. М., 1996.

#### *Дополнительная*

#### ***К разделу «Общие проблемы философии науки»:***

1. Гайденко П.П. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII вв.). М., 1987.
2. Зотов А.Ф. Современная западная философия. М., 2001.
3. Кезин А.В. Наука в зеркале философии. М., 1990.
4. Келле В.Ж. Наука как компонент социальной системы. М., 1988.

5. *Косарева Л.Н.* Социокультурный генезис науки: философский аспект проблемы. М., 1989.
6. *Лекторский В.А.* Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2000.
7. *Мамчур Е.Л.* Проблемы социокультурной детерминации научного знания. М., 1987.
8. *Моисеев Н.Н.* Современный рационализм. М., 1995.
9. Наука в культуре. М., 1998.
10. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. М., 1986.
11. Принципы историографии естествознания. XX век / Отв. ред. И.С. Тимофеев. М., 2001.
12. Разум и экзистенция / Под ред. И.Т. Касавина и В.Н. Поруса. СПб., 1999.
13. Современная философия науки: Хрестоматия / Сост. А.А. Печенкин. М., 1996.
14. *Степин В.С.* Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000.
15. *Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.Л.* Философия науки и техники. М., 1991.
16. *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки. М., 1986.
17. *Хьюбнер К.* Истина мифа. М., 1996.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ**

## **Рекомендуемая тематика рефератов для экономических специальностей**

1. Экономическая мысль ранних доиндустриальных обществ: от зарождения до первых теоретических систем.
2. Экономическая мысль Древнего Востока (Вавилон, Египет, Индия, Китай).
3. Фома Аквинский и Николай Орезм как теоретики экономической мысли Средневековья.
4. Экономическая мысль мусульманского Средневековья.
5. Древнегреческие мыслители (Ксенофонт, Платон, Аристотель) о экономике.
6. Экономика и хрематистика в трудах Аристотеля.
7. Экономические учения эпохи Средневековья и генезиса рыночной экономики.
8. Экономическая мысль в «Русской правде» и «Поручении» Владимира Мономаха.
9. Хозяйственные принципы в «Домострое» Сильвестра и экономические взгляды Ермолая-Еразма в сочинении «Блага хотящим царям правительница и землемерие».
10. А. Монкретьен и его принципы политической экономии.
11. Особенности меркантилизма в Англии (Стаффорд, Ман).
12. Особенности меркантилизма во Франции (Кольбер, Монкретьен).
13. Особенности меркантилизма Италии (Скаруффи, Сера).
14. Особенности меркантилизма в России (А. Ордин-Нащокин и Ф. Салтыков).
15. Основные концепции системы физиократов.
16. Идеи самопроизвольной организации экономического мира в труда А. Смита.
17. Главные направления организации экономической мысли в XV-XVII вв.

18. Особенности экономических реформ в России XVIII в. (от Петра I до Екатерины II).
19. Экономические сочинения А. Вольнского и В. Татищева.
20. Экономические воззрения М. Ломоносова.
21. Экономические концепции эпохи промышленной революции: период господства классической школы.
22. Трудовая теория стоимости У. Пети.
23. Содержание и историческое значение теории ренты Д. Риккардо.
24. П. де Буагильбер и французская политическая экономия.
25. Экономические сочинения Д. Юма.
26. Индустриализм А. Сен-Симона. Критика частной собственности сенсимонистами.
27. Идеи создания социальной среды в трудах Р. Оуэна.
28. П.-Ж. Прудон как критик собственности и социализма.
29. Французская экономическая школа Ж.Б. Сея и вклад в ее развитие А.О. Курно.
30. Ф. Бастиа и его экономические законы.
31. Апогей и упадок классической школы.
32. Историческая школа и спор о методах.
33. Идеи государственного социализма: К. Родбертус и Лассаль.
34. Особенности экономической мысли в России в конце XVIII-середине XIX вв.
35. Распространение идей физиократов в России (Д. Голицин).
36. Отражение идей смитианства России в трудах А. Третьякова и С. Десницкого.
37. Анализ народного хозяйства России в трудах А. Радищева, М. Чулкова, В. Левшина.

38. Проблемы становления рыночных отношений в России в работах Н. Мордвинова, М. Сперанского, Е. Канкрин.
39. Проекты преобразований в кредитной и финансовой сферах: Н.Тургенев и М. Орлов.
40. Аграрные проекты декабристов.
41. А. Герцен и Н. Огарев как критики крепостничества и капитализма.
42. Концепция «русского социализма». «Политическая экономия трудящихся» Н. Чернышевского.
43. История Вольно-экономического общества.
44. Понятие «маржиналистской революции», ее первый (К. Менгер, У.С. Джевонс, А. Вальрас) и второй (А. Маршал, Д.Б. Кларк, В. Парето) этапы.
45. Теории А. Маршалла и Д.Б. Кларка – основа неоклассической теории микроэкономики.
46. Лозаннская школа (Л. Вальрас, В. Парето). Эволюция методологии.
47. Экономическая теория К. Маркса.
48. Историческая школа в экономической теории.
49. Новая историческая школа (Г. Шмоллер, Л. Brentano, К. Бюхер).
50. Новейшая историческая школа (В. Зомбарт, М. Вебер, А. Шпитхоф).
51. Американский институционализм (Т. Веблен, Д. Коммонс, У. Митчелл).
52. Экономическая мысль России (1861-1917гг.)
53. Проблемы государственного регулирования экономики (С. Витте, И. Янжул).
54. Социально-экономические идеи народничества. Социальные концепции П. Лаврова и Н. Михайловского.
55. Теория империализма В. Ленина.
56. Развитие маржинализма в России (М. Туган-Барановский, В. Залесский, В. Войтинский, Н. Шапошников, А. Билимоаич, Л. Юровский).

57. Немецкий ордолиберализм – «молчаливая оппозиция» фашизму.
58. Фрайбургская школа политической экономики.
59. Стокгольмская школа.
60. Дж.М. Кейнс и его «Общая теория».
61. Эволюция экономических концепций большевизма.
62. Экономические идеи А.В. Чаянова.
63. Проблемы экономической динамики в творчестве Н.Д. Кондратьева.
64. Теоретические предпосылки западногерманского неолиберализма. Его ведущие представители (В. Ойкен, В. Рёпке, А. Мюллер-Армак, Л. Эрхард).
65. Специфика теорий «постиндустриального общества» в работах Д. Белла, О. Тоффлера, З. Бжезинского, Р. Хейлброннера.
66. Развитие монетаризма в трудах К. Бруннера, А. Мельцера, Д. Лейдлера и др. Глобальный монетаризм (Г. Джонсон, Р. Манделл).
67. Теория экономики предложения (А. Лаффер, М. Фелдстайн).
68. «Левое кейнсианство» в Англии (Дж. Робинсон, П. Сраффа) и неортодоксальное кейнсианство в США (Р. Клауэр, А. Лейонхуфвуд, П. Давидсон, С. Вайнтрауб, Х. Мински).
69. Неомарксистские концепции П. Суизи, Ш. Беттельхейма.
70. Социально-экономическая концепция Франкфуртской школы (Э. Фромм, Г. Маркузе).
71. Политэкономика социализма в СССР.
72. Либеральные экономические идеи послеперестроечной России.

**Рекомендуемая тематика рефератов для естественнонаучных и  
технических специальностей**

1. Основные этапы и факторы становления и развития технических наук в контексте всеобщей истории.
2. Технические знания как часть мифологии.
3. Появление элементов технических знаний в эпоху эллинизма.
4. Технические знания в Средние века (V-XIV вв.).
5. Отношение к нововведениям и изобретателям в Средние века (XV-XIV вв.).
6. Технические знания эпохи Возрождения (XV-XVI вв.).
7. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время.
8. Научная революция XVII в.
9. Становление экспериментального естествознания в XVII в.
10. Исаак Ньютон и его труд «Математические начала натуральной философии».
11. Промышленная революция конца XVIII-середины XIX вв.
12. Возникновение технологии (кон. XVIII в.).
13. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX-XX вв.)
14. Формирование технических наук электротехнического цикла.
15. Создание научных основ радиотехники.
16. Возникновение радиоэлектроники.
17. Эволюция технических наук во второй половине XX в.
18. Масштабные научно-технические проекты (освоение атомной энергии, создание ракетно-космической техники и др.)
19. Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации.
20. Системно-кибернетические представления в технических науках.

21. Смена поколений ЭВМ и новые методы исследования в технических науках.
22. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.
23. Системы автоматизированного проектирования, удостоенные государственных и иных премий.
24. Становление философии техники.
25. Техника и технические знания традиционной культуры (архаика, древние царства, древние греки).
26. Материальная культура и технические знания классического христианства.
27. Научно-техническая революция XX в. (нач. XX в.)
28. Постмодернистская культура и техногенез в постиндустриальном обществе (втор. пол. XX в.).
29. Техника и естествознание в период разложения феодализма и развития в его недрах капиталистических отношений.
30. Мануфактурное производство (середина XV-вторая половина XVIII в.).
31. Техника промышленного и сельскохозяйственного производства в мануфактурный период.
32. Зарождение элементов машинной техники в мануфактурном производстве.
33. Переворот в естествознании (XVI-середина XVIII в.).
34. Общая характеристика промышленного переворота в XVIII-XIX вв.
35. Итоги научно-технического прогресса за 400 лет.
36. Взаимосвязь научных и технических революций.
37. Компьютеризация и информационные технологии как фактор развития современной науки.

## **Рекомендуемая тематика рефератов для специальностей социально-гуманитарного направления**

1. Определение культуры. Его взаимосвязь с понятиями «цивилизация», «просвещение», «образование», «самосознание», «понимание».
2. Генезис термина «культурология» и его отличие от «философии культуры».
3. Первые формы интерпретации культуры.
4. Особенности интерпретации культуры в философии и теологии Средневековья.
5. Классический этап в развитии культурологии.
6. Гуманизм и классическая модель культуры.
7. Просвещение и концепции культуры.
8. Философия культуры эпохи Просвещения (И.Г. Гердер).
9. Романтическая концепция культуры.
10. Идеи эволюционизма в произведениях Э. Тайлора.
11. Н.Я. Данилевский о типологии культур.
12. П.Н. Милюков как историк русской культуры.
13. О. Шпенглер о перспективах европейской культуры.
14. Понимание культуры в немецком идеализме.
15. Эсхатологический персонализм в работах Н.А. Бердяева.
16. Г.П. Федотов о русском национальном характере.
17. Культ как исток культуры (П.А. Флоренский).
18. Культура как строительство Нового града (Г.П. Федотов).
19. Культура и природа: преодоление взрыва (Л.И. Мечников).
20. Экзистенциалисты о проблемах культурного творчества (Ж.П. Сартр, А. Камю, Н. Аббаньяно).

21. Парадоксы массового сознания и культуры в творчестве Ортеги-и-Гассета.
22. М. Хайдеггер о культуре.
23. Теология культуры в трудах П. Тиллих.
24. Противоборство альтернативных интерпретаций культуры в теологии XX в. (Л. Шестов, Г.П. Федотов, Р. Гвардини).
25. Историко-материалистическая концепция культуры.
26. Русский символизм и культурология.
27. А. Тойнби о постижении мировой истории и культуры.
28. М.М. Бахтин: культура как диалог.
29. Ю.М. Лотман о семиотике культуры.
30. Метод деконструкции (Ж. Деррида).
31. Постмодернизм и контркультура.
32. Ф. Бродель об истории материальной культуры.
33. И. Хейзинга: диагноз кризиса культуры.
34. Мода как феномен культуры (Г. Зиммель).
35. А. Швейцер: гуманность как основа культуры.
36. Ценности как основа типологии культур (П.А. Сорокин).
37. Модели исторической преемственности культур (М. Мид).
38. А. Тоффлер о цивилизации будущего.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Зарождение протонауки в Древней Греции. Натурфилософия. Научные идеи античных философов. Происхождение гуманитарного знания.
2. Научные знания в эпоху Средневековья. Научный и философский смысл проблемы универсалий.
3. Научные открытия Возрождения и Нового времени. Первая научная революция. Естественные науки.
4. Методологические идеи Ф. Бэкона и Р. Декарта как основа науки Нового времени.
5. Классический тип научной рациональности. Основные принципы.
6. Происхождение общественных наук. Либеральный проект.
7. Научные открытия конца XIX века и кризис классической науки.
8. теория относительности и релятивистская картина мира. Вторая научная революция.
9. Эволюционизм как научная парадигма. Основные принципы и проблемы.
10. Неклассический тип научной рациональности. Основные принципы.

11. Классический и вероятностный детерминизм. Принцип дополнительности и принцип неопределенностей, их методологический смысл.
12. Философские проблемы космологии. Проблема происхождения Вселенной. Модели А. Фридмана.
13. Понятия системы. Типы систем. Системный подход.
14. Синергетика. Основные принципы и методологическое значение.
15. Постнеклассический тип рациональности. Методологические новации постмодернизма.
16. Возникновение позитивизма как философия науки. О. Конт, Дж. Ст. Милль, Г. Спенсер.
17. Проблема демаркации науки и метафизики. Логический позитивизм.
18. К. Поппер: критика верификационизма и принцип фальсификации.
19. Модель развития науки по К. Попперу. Метод «проб и ошибок».
20. Методологический анархизм П. Фейерабенда. Метод пролиферации.
21. Математический и физический эталоны научности знания.
22. Операционализм как эталон научности знания. П. Бриджмен.
23. Гуманитарный эталон научности знания. Специфика гуманитарной методологии.
24. Логические и эмпирические критерии научности знания.
25. Экстралогические критерии научности знания: простота, когерентность, эвристичность, красота.
26. Понятие научной проблемы. Структура проблемы. Постановка проблемы как элемент диссертационного исследования.
27. Гипотеза как форма развития знания. Этапы выдвижения гипотезы. Ad hoc гипотезы.
28. Научный факт. Логическая структура. Теоретическая нагруженность. Артефакт.

29. Эмпирические методы научного познания. Виды экспериментов. Обобщение и обработка эмпирических данных.
30. Методы научной индукции. Основные правила индуктивного вывода.
31. Аналогия как метод научного познания. Основные виды и правила умозаключений по аналогии.
32. Теоретические методы научного познания: анализ, синтез, дедукция, абстрагирование, идеализация, мысленный эксперимент, теоретическое моделирование.
33. Классификация и определение как приемы научного мышления.
34. Социологические методы в научном исследовании.
35. Проблема истины. Концепции и критерии.
36. Концепция «научных революций» Т. Куна.
37. Методология «научно-исследовательских программ» И. Лакатоса.
38. Наука как социальный институт.
39. Особенности современной науки. Наука и глобальные проблемы.
40. Ответственность ученого. Этика науки.
41. Научная картина мира. Наука и искусство. Наука и религия. Наука и философия.
42. Научная теория. Структура и виды теории.