



Российский Иммануила
государственный университет Канта

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

<http://philoslog.albertina.ru>

<http://ratio.albertina.ru>



Лекция 4. Структура научного знания

План

- 1. Научное знание как сложная развивающаяся система.
Эмпирический и теоретический уровни знания.**
- 2. Эмпирическое знание и его структура.**
- 3. Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции.**



Литература

1. **Степин В.С.** Философия науки. Общие проблемы: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. – М.: Гардарики, 2006. Гл, 2. С. 156-190.
2. **Вернадский В.И.** Научная мысль как планетное явление // Вернадский В.И. О науке. Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. - М.: Феникс, 1997.С. 339-388, 400-428.



Литература

3. **Микешина Л.А. Философия науки. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. - С. 258-332.**
4. **Никифоров А.Л. Философия науки: История и методология. - М.: Дом интеллектуальной книги, 1998. Часть II. Гл. II, III. С. 144-171.**
5. **Рузавин Г.И. Философия науки. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. С. 85-128.**



1. **Научное знание как развивающаяся система.
Эмпирический и теоретический уровни познания**
-

**Теория научного
познания**

=

Эпистемология науки



1. Научное знание как развивающаяся система. Эмпирический и теоретический уровни познания

Основные познавательные способности

чувства

разум



*Научное знание как развивающаяся система.
Эмпирический и теоретический уровни познания*

Органы чувств

- **обеспечивают непосредственный контакт с окружающим миром и**
- **дают материал для чувственных образов.**



*Научное знание как развивающаяся система.
Эмпирический и теоретический уровни познания*

Разум

- **вскрывает внутреннее строение вещей,**
- **выявляет существенные свойства вещей,**
- **устанавливает причинные связи событий.**



*Научное знание как развивающаяся система.
Эмпирический и теоретический уровни познания*

<i>способности</i>	<i>Уровень познания</i>	<i>содержание</i>
разум	теоретический	знание законов
чувства	эмпирический	знание фактов



*Научное знание как развивающаяся система.
Эмпирический и теоретический уровни познания*

**Взаимодействие
эмпирического и
теоретического
уровней**



**Развитие
научного
познания**



2. Эмпирическое знание и его структура. Научный факт и его теоретическая нагруженность

Мир:

- предметы,
- свойства предметов,
- отношения предметов.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

"Есть одно коренное явление, которое определяет научную мысль и отличает научные результаты и научные заключения ясно и просто от утверждений философии и религии, - это общеобязательность и бесспорность правильно сделанных научных выводов, научных утверждений, понятий, заключений. Научные, логически правильно сделанные действия, имеют такую силу только потому, что наука имеет свое определенное строение и что в ней существует область фактов и обобщений, которые по своей сути не могут быть реально оспариваемы". (В.И. Вернадский, с. 400)



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Факт –

**это суждение, истинность которого
основывается на чувственных
восприятиях.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Факт –

это мысль о предметах нашего мира, их свойствах или отношениях, которую можно непосредственно проверить при помощи показаний органов чувств.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Факт выражается суждением следующей структуры:

- *субъект* суждения – единичное понятие о предмете, данном нам в чувственном восприятии
- *предикат* суждения – свойство или отношение, наличие которого у предмета может быть установлено при помощи чувственного восприятия



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Пример. Данный медный стержень при нагревании расширяется



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

ФАКТЫ МОГУТ БЫТЬ ПРОСТЫМИ И СЛОЖНЫМИ

П р о с т о й ф а к т – это факт, выраженный отдельным единичным суждением

С л о ж н ы й ф а к т – это факт, выраженный конъюнкцией единичных суждений



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Пример. "Эта бумага белая", если обозначить термин "эта бумага" через a , а предикат "быть белым" – через P , мы запишем в следующей форме:

$$P(a)$$

Факт «Эта бумага белая» является простым



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Сложный факт "Эта бумага
белая и мягкая":

$$P(a) \wedge Q(a)$$



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Научный факт

Научный факт получается в результате научной процедуры

Научная процедура – методы чувственного познания, примененные научным образом



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Признак научности факта:

- *повторяемость*: получение данного действия всякий раз, как имеются данные условия
- *связь с научной теорией*



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

***Научный факт –
единичное суждение, выражающее
регулярно повторяющийся
результат наблюдения, измерения
или эксперимента и связанное с
некоторой научной теорией.***



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Способы получения фактов в науке

Метод чувственного познания

наблюдение

измерение

эксперимент



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

1. Наблюдение

*Научное наблюдение –
это целенаправленное и
организованное восприятие
предметов опыта.*



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность





Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Ощущение – воспроизведение субъектом отдельных свойств, сторон предметов или процессов внешнего мира.

Интроспекция – восприятие переживаний, чувств, психических состояний самого субъекта.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

**Наблюдатель
сознательно ищет факты.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Наблюдатель руководствуется

- идеей,**
- гипотезой**
- прежним опытом**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Ученый:

- **сознательно отбирает те факты, которые могут либо подтвердить, либо опровергнуть его идеи.**
- **интерпретирует факты в свете некоторой теории.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Структура наблюдения:

- **наблюдаемый объект,**
- **воспринимающий субъект,**
- **конкретные условия места и времени**
- **специальные средства наблюдения (микроскопы, телескопы, фото- и телеаппараты и т. п.),**
- **концептуальные средства, т. е. понятия и теории, с помощью которых организуются и в особенности интерпретируются научные наблюдения.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

***Научное наблюдение –
интерсубъективно.***



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

***Интерсубъективность –
независимость результата
наблюдения
от индивидуальных
особенностей наблюдателя***



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

**Гарантия
интерсубъективности –
*повторяемость.***



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Повторяемость –

при данных условиях и в определенных пределах точности измерений

возможность получения

того же самого результата

любым субъектом,

обладающим достаточными для данного наблюдения навыками.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Ограничения наблюдения:

- **иллюзии восприятия – палка, опущенная в воду, кажется сломанной; параллельно расположенные рельсы вдали кажутся сходящимися**
- **предвзятые склонности или представления, ошибочные исходные установки**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Повышение степени объективности наблюдений:

- **результаты должны получены и зафиксированы другими наблюдателями,**
- **результаты анализируются и корректируются в свете существующих теоретических представлений.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

**В науке
наблюдение проводится
ТОЛЬКО В СВЕТЕ
теории.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

История науки:

**некоторые факты или данные
длительное время оставались
случайными открытиями, пока не
была создана теория.**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Пример. Древние греки знали свойства янтаря, потертого о сукно, притягивать легчайшие тела (электризация трением) или же магнитного железняка притягивать металлические предметы (естественный магнетизм). До создания теории электромагнитных явлений эти факты оставались любопытными курьезами природы. В свете теории, они стали той исходной базой, которая послужила фундаментом современной техники.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Виды наблюдения

По способу восприятия объекта наблюдения:





Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Непосредственное наблюдение основано на восприятии субъектом самого наблюдаемого объекта

Пример. Наблюдение биологом жизни муравейника или поведение обезьян в рамках одной семьи



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Косвенное наблюдение:

- опирается на предположение об определенной закономерной связи между свойствами непосредственно наблюдаемых объектов и наблюдаемыми проявлениями ЭТИХ СВОЙСТВ
- содержит логический вывод о свойствах ненаблюдаемого объекта на основе наблюдаемого эффекта его действия



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Пример. Физик, изучая поведение элементарных частиц, непосредственно наблюдает лишь их треки в камере Вильсона, которые представляют собой результат взаимодействия элементарной частицы с молекулами пара, заполняющего камеру. По характеру треков физик судит о поведении и свойствах частицы



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Функции наблюдения в научном исследовании:

- получение эмпирической информации, необходимой для постановки новых проблем и выдвижения гипотез – *эвристическая функция*
- участие в проверке гипотез и теорий – *проверочная функция*



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

2. Измерение

Измерение – процесс представления свойств реальных объектов в виде числовой величины



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Величина – характеристика объекта, которая может быть присуща объекту в большей или меньшей степени

Числовая величина – величина, которая может быть выражена числом



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Результат наблюдения

качественное
понятие

сравните-
льное
понятие

количествен-
ное понятие



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Качественные понятия – такие, как «теплый», «зеленый», «большой», – обозначают некоторые классы предметов и, приписывая предмету свойство, выражаемое качественным понятием, мы тем самым включаем этот предмет в определенный класс

Качественные понятия – основа классификации объектов



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Сравнительные понятия выражают сравнительную степень интенсивности свойств

Задача: установить некоторые соотношения между классами однородных предметов с помощью таких понятий, таких, как «больше», «теплее», «легче» и т.п.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Сравнительные понятия создают последовательность предметов исследуемой области, упорядочивают в определенную последовательность



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Пример. С помощью понятий «тяжелее», «легче», «равный по весу» мы можем все предметы расположить в последовательность классов, таких, что в один класс попадут предметы, равные по весу, предметы каждого предшествующего класса будут легче предметов последующего класса и предметы последующего – тяжелее предметов предшествующего



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

*Количественные понятия выра-
жают степень интенсивности
некоторого свойства в виде числа*



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Пример. Измерение твердости минералов: один минерал считается более твердым, чем другой, если он может оставить царапину на этом втором минерале. Все минералы располагаются в последовательность, в которой каждый следующий является более твердым, чем предшествующий. Алмазу – самому твердому минералу – приписано число 10; остальным – тем меньшее число, чем дальше отстоит минерал от алмаза в данной последовательности



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Основное уравнение измерения

Пусть Q обозначает некоторую степень измеряемого свойства, U – единицу измерения, а q – числовое значение соответствующей величины. Тогда результат измерения можно выразить следующим образом:

$$Q = qU$$



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

3. Эксперимент

Эксперимент обеспечивает возможность активного воздействия на изучаемые явления:

- непосредственное воздействие,
- изменение условий, в которых происходит это явление,
- тесная связь эксперимента с теорией.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Галилей:

систематическое применение эксперимента в науке

Пример. С помощью опыта Галилей опроверг утверждение Аристотеля о том, что скорость падающего тела пропорциональна его весу. Сбросив с высоты в 60 м пушечное ядро массой в 80 кг и мушкетную пулю с массой около 200 г, он убедился, что оба тела достигли поверхности Земли одновременно.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Структура эксперимента:

1. Структура наблюдения
2. Средства воздействия на изучаемый объект



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Виды экспериментов

А. По цели эксперимента





Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Проверочный эксперимент осуществляет эмпирическую проверку гипотезы или теории

Пример. Эксперимент Галилея по изучению законов падения тел



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

*Поисковый эксперимент собирает
необходимую эмпирическую инфор-
мацию для построения или уточ-
нения некоторой гипотезы*



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Б. По характеру исследуемого объекта:

- физические,
- химические,
- биологические,
- психологические,
- социальные и др. эксперименты.



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

В. По характеру объекта изучения:

- прямой эксперимент, если объект – реально существующий предмет или процесс
- модельный эксперимент, если вместо самого предмета используется некоторая его модель

Вычислительный эксперимент – разновидность модельного эксперимента



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Г. По методу и результатам исследования:

- **качественные**
- **количественные**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Планирование и построение эксперимента:

1. **Формулировка проблемы, которая требует экспериментального разрешения: эмпирическая проверка гипотезы или теории, уточнение или построение новой гипотезы**



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

2. Выделение факторов, которые оказывают существенное влияние на эксперимент, и факторов, которые можно не принимать во внимание

Пример. Галилей в своих экспериментах по изучению законов свободного падения тел не учитывал влияние *сопротивления воздуха, неоднородность поля тяжести*



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

3. Обоснование осуществимости эксперимента. Объяснение функционирования будущей экспериментальной установки с помощью уже известной и хорошо подтвержденной теории



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

4. Контроль эксперимента. Органи-зация контрольной группы. В качестве контрольной группы или системы может служить сам исследуемый объект. При исследовании биологических и социальных явлений чаще всего в качестве контрольной системы выбирается отдельная совокупность или система индивиду-УМОВ



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

5. Интерпретация результатов эксперимента, т.е. установление связи с существующей или новой теорией



Эмпирическое знание и его структура.

Научный факт и его теоретическая нагруженность

Функции эксперимента в научном исследовании

- **опытная проверка гипотез и теорий.**
- **формирование новых гипотез и теоретических представлений**



3. Теоретическое знание и его структура. Теория и ее функции

**Объективность научного знания
порождает
универсализм.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Знание
универсально
относительно какой-либо
области объектов,
когда входящие в него
суждения претендуют на
истинность для любого объекта
этой области.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Универсальность научного
знания
обеспечивается
теориями.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Научная теория –
основная единица анализа
научного знания.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Научная теория –

**форма организации научного
знания, дающая целостное
представление о закономерностях и
существенных связях определенной
области объектов.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

***Научная теория –
высшая форма организации
научного знания.***



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Теория
появляется на зрелой стадии
развития научной дисциплины.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции





Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

- **описательная теория – систематизация исследуемых объектов, их свойств и отношений.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

Карл Линней “Systema Naturae” (1735):

- **построение естественной системы природы.**
- **деление природного мира на три царства:**
 - ✓ минеральное,
 - ✓ растительное,
 - ✓ животное.
- **выделение четырех уровней (рангов):**
 - ✓ класс,
 - ✓ отряд,
 - ✓ род,
 - ✓ вид.



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Значение описательной теории Линнея:

- **разрабатывает основные положения научной систематики,**
- **строит естественную классификацию растений, которая «сама по себе указывает даже на пропущенные растения» (SN).**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

- ***объяснительная теория – система высказываний, описывающих причинно-следственную структуру исследуемой области объектов.***



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Объяснительные теории –
признак зрелости науки.**

**Область знания считается научной
только тогда, когда в ней
появляются объяснительные
теории.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Объяснительная теория
имеет
гипотетико-дедуктивную
структуру.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

Основанием теории служат:

- **набор исходных понятий (величин),**
- **набор фундаментальных принципов (постулатов, законов), включающих только исходные понятия.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Исходные понятия и принципы
выражают
основные, наиболее
фундаментальные связи и
отношения изучаемой области,
которыми определяются все
остальные явления.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Пример. Основанием классической механики являются

- понятия материальной точки, силы, скорости,**
- три закона динамики Ньютона, связывающие эти понятия.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Менее фундаментальные
законы изучаемой области
дедуктивно
выводятся из основоположений
теории.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Исходные понятия и принципы
теории формируют
идеализированный объект
теории,
т.е. систему
абстрактных объектов.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Примеры:

- **в классической механике таким объектом является система материальных точек,**
- **в молекулярно-кинетической теории – множество замкнутых в определенном объеме хаотически соударяющихся молекул, представляемых в виде абсолютно упругих материальных шариков,**
- **в теории относительности – множество инерциальных систем.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Идеализированный объект
теории
отображает
абстрагированные свойства
реальных вещей.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Примеры:

- **понятие объекта, движущегося без трения – по инерции,**
- **абсолютно твердое или абсолютно черное тело,**
- **совершенное зеркало,**
- **идеальный газ.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Абстрактные объекты

- ПОЗВОЛЯЮТ ОТВЛЕЧЬСЯ ОТ второстепенных, несущественных свойств и отношений реального мира,**
- ВЫДЕЛИТЬ существенные для данного исследования свойства и отношения в чистом виде.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Идеализированный объект теории
служит для
теоретической интерпретации ее
исходных понятий и принципов.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

В.С. Степин:

**идеализированный объект =
= *теоретическая модель***



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Абстракция –

**процесс и результат отвлечения от
объекта отдельных свойств и
отношений.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Пример. Тело.

- **обладать тяжестью – одно из свойств тела,**
- **находиться над поверхностью Земли – отношение тела.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

***Абстрактный объект –
абстракция, рассматриваемая
независимо от того предмета, от
которого она отвлечена.***



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Наличие абстрактных объектов –
основа универсальности
(всеобщности) науки.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Формулируется утверждение для
одного абстрактного объекта,
а получается знание о каждом
эмпирическом объекте, от которого
отвлечено данное свойство или
отношение.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

***Идеализация –
абстрактный объект, который не
имеет соответствующего им
эмпирического объекта.***

Примеры:

- Абсолютно черное тело.**
- Материальная точка.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Различие абстракций и идеализаций
– в интерпретации теории на
опыте.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

На основе абстракций и идеализация
строятся теоретические законы





Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Закон науки –

повторяющаяся связь между объектами предметной области науки, доступная объективной проверке.

$$\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$$



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Эмпирический закон –

повторяющиеся связи между явлениями, открываемые в ходе эмпирических научных процедур (наблюдения, измерения, эксперимента) или индуктивного обобщения их результатов

Пример. Если металл нагреть, то он расширяется. – **Обобщение фактов**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Теоретический закон – отношения между абстрактными объектами, допускающие объективную проверку.

Пример. $F = m \cdot a$



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

Объекты научного исследования:

Идеализации = теоретические модели

Абстрактные объекты

Эмпирические (наблюдаемые) объекты



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Термины, обозначающие эмпирические объекты называются эмпирическими терминами.

Термины, обозначающие абстрактные объекты называются теоретическими терминами.



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Какие объекты и их отношения допустимы в рамках теории, а какие – нет?

Ответ – принципы научной теории.

Пример. Принцип сохранения энергии. При всех преобразованиях количество энергии должно оставаться неизменным.



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

Научное исследование создает:

Принципы

Теоретические законы

Эмпирические законы



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Теоретические законы и
эмпирические должны быть
связаны –
*интерпретация абстрактных
объектов:*
сопоставление им множеств
эмпирических объектов.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

***Научная теория –
система принципов, теоретических
законов и их эмпирических
интерпретаций, раскрывающая
связи между явлениями
определенной предметной области.***



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**Принципы, законы и
интерпретации**

выражаются

в виде высказываний об объектах.



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**Главное отличие теоретических
высказываний от эмпирических –
наличие ссылки
на абстрактные объекты.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

**По логической форме:
научная теория –
система высказываний о
некотором классе абстрактных
объектов, их свойствах и
отношениях.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

**По происхождению:
научная теория –
научная гипотеза или система
научных гипотез, выдержавших
объективную проверку.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Научная теория как система научных высказываний:

- **Логическая зависимость одних высказываний от других**
- **Иерархичность: деление на более общие и менее общие высказывания**
- **Опосредованная связь с фактами через систему интерпретаций.**



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Отношение теоретического и эмпирического знания

Теория
Эмпирический базис



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

***Эмпирический базис теории –
система фактов, связанных с
теоретическими законами***



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

***Теоретический закон выражается
при помощи теоретического
высказывания.***

***Факты выражаются в язык теории
при помощи эмпирических
высказываний.***



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

***Верификация –
подтверждение теоретического
высказывания при помощи
эмпирических высказываний***



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

***Фальсификация –
опровержение теоретического
высказывания при помощи
эмпирических высказываний.***



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

Схема верификации:

$$T \rightarrow E, E \Vdash T$$

Схема фальсификации:

$$T \rightarrow E, \text{не-}E \vdash \text{не-}T$$

**Асимметрия между фальсификацией и
верификацией.**



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

Гипотеза как форма развития научного знания

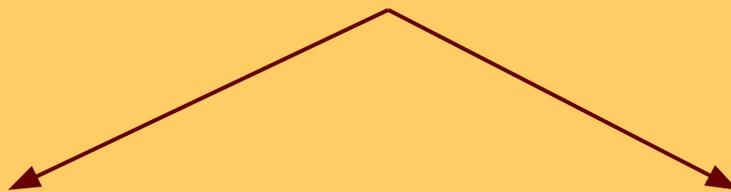
***Научная гипотеза –
научное высказывание,
истинностное значение
которого неопределенно.***



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Гипотеза



Метод развития
научного знания

Структурный элемент
научной теории



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Метод гипотез впервые применен в древнегреческой математике – дедуктивный мысленный эксперимент:

Выдвижение гипотезы и вывод из нее дедуктивных следствий с целью проверки правильности первоначальной догадки



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

В Новое время метод гипотез применялся в скрытой форме: как часть мысленного эксперимента или индуктивного метода (Евклид, Галилей, Ньютон)



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Роль гипотезы как средства развития науки – в период научной революции конца XIX –начала XX века:

Гипотеза – способ объяснения фактов или упорядочения научной теории, подлежащий дальнейшей проверке



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Гипотеза – вероятное научное высказывание

Научная гипотеза удовлетворяет условию принципиальной проверяемости (фальсифицируемость или верифицируемость)



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

2. Гипотетико-дедуктивный метод

Гипотетико-дедуктивный метод – метод научного исследования, заключающийся в выдвижении гипотез и проверке этих гипотез путем вывода из них эмпирически проверяемых следствий



*Теоретическое знание и его структура.
Теория и ее функции*

*Начальные условия – высказывания,
связывающие теоретические терми-
ны гипотезы с эмпирическим бази-
сом*



Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Схема гипотетико-дедуктивного метода

Гипотеза&начальные условия → <дедукция> →
эмпирические следствия → проверка →
подтверждение/опровержение →
гипотеза/теория

Modus ponens и modus tollens



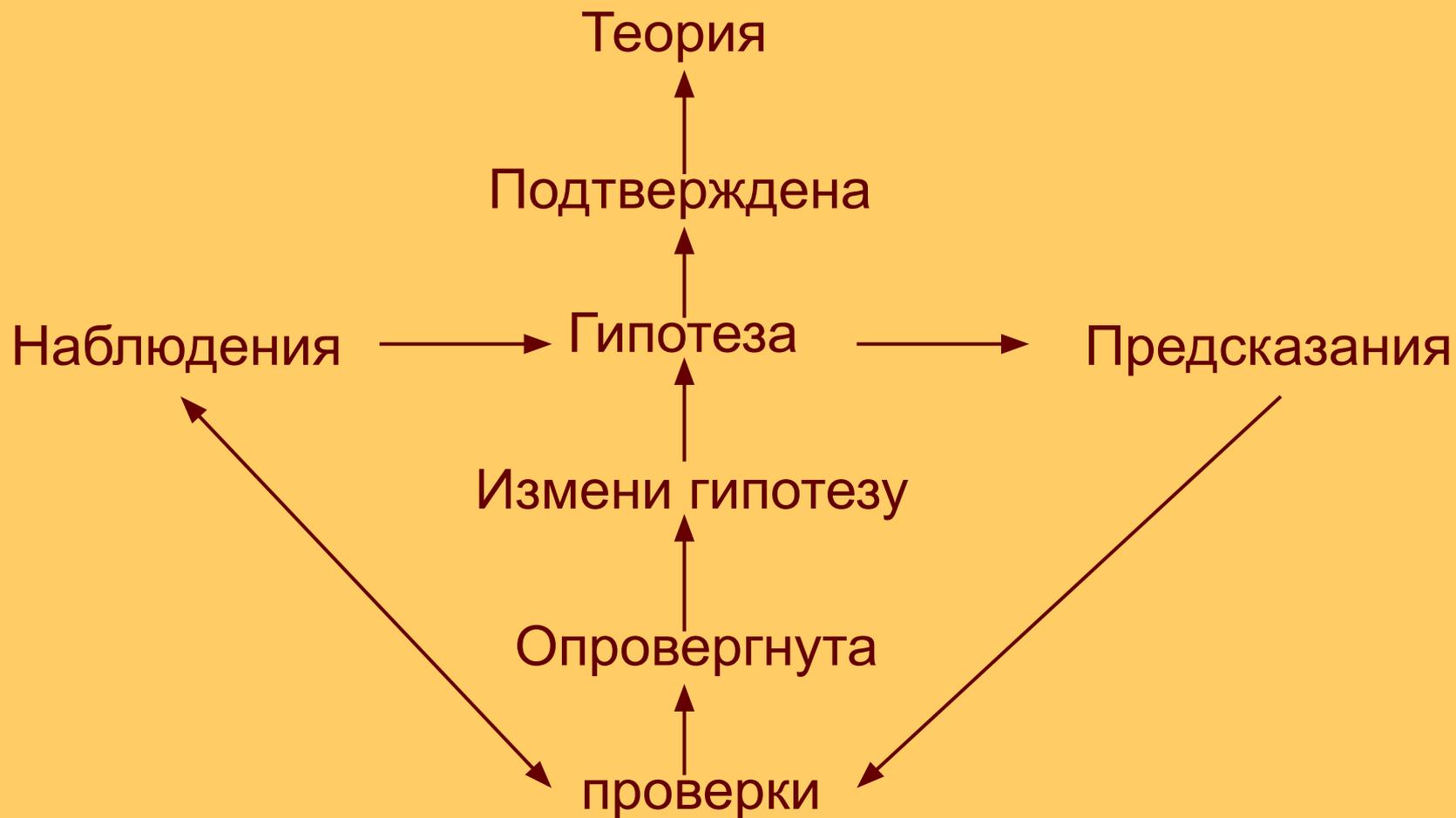
Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

Пример. Теория эфира и эксперимент Майкельсона–Морли. Если есть эфир, то при движении Земли должен возникать эфирный ветер – сопротивление эфирной среды. Эмпирически: скорость распространения света, исходящего из некоторого источника, будет зависеть от направления луча: луч, направление которого совпадает с направлением движения Земли будет двигаться с иной скоростью, чем луч направленный перпендикулярно ее движению. Эксперимент не обнаружил разницы в скорости распространения этих двух лучей. Предсказание не подтвердилось – ложность теории



Схема научного исследования





Теоретическое знание и его структура.

Теория и ее функции

3. Научные факты и научные теории

Результат наблюдения, измерения или эксперимента, характеризующийся повторяемостью и связью с научной теорией – факт

- Теоретическая нагруженность фактов
- Относительность эмпирического базиса теории