

Тема 3. Структура и
методология научного
познания



Структура научного познания

□ Научное познание —
объективно-истинное знание о
природе, обществе и человеке,
полученное в результате научно-
исследовательской деятельности
и доказанное практикой.

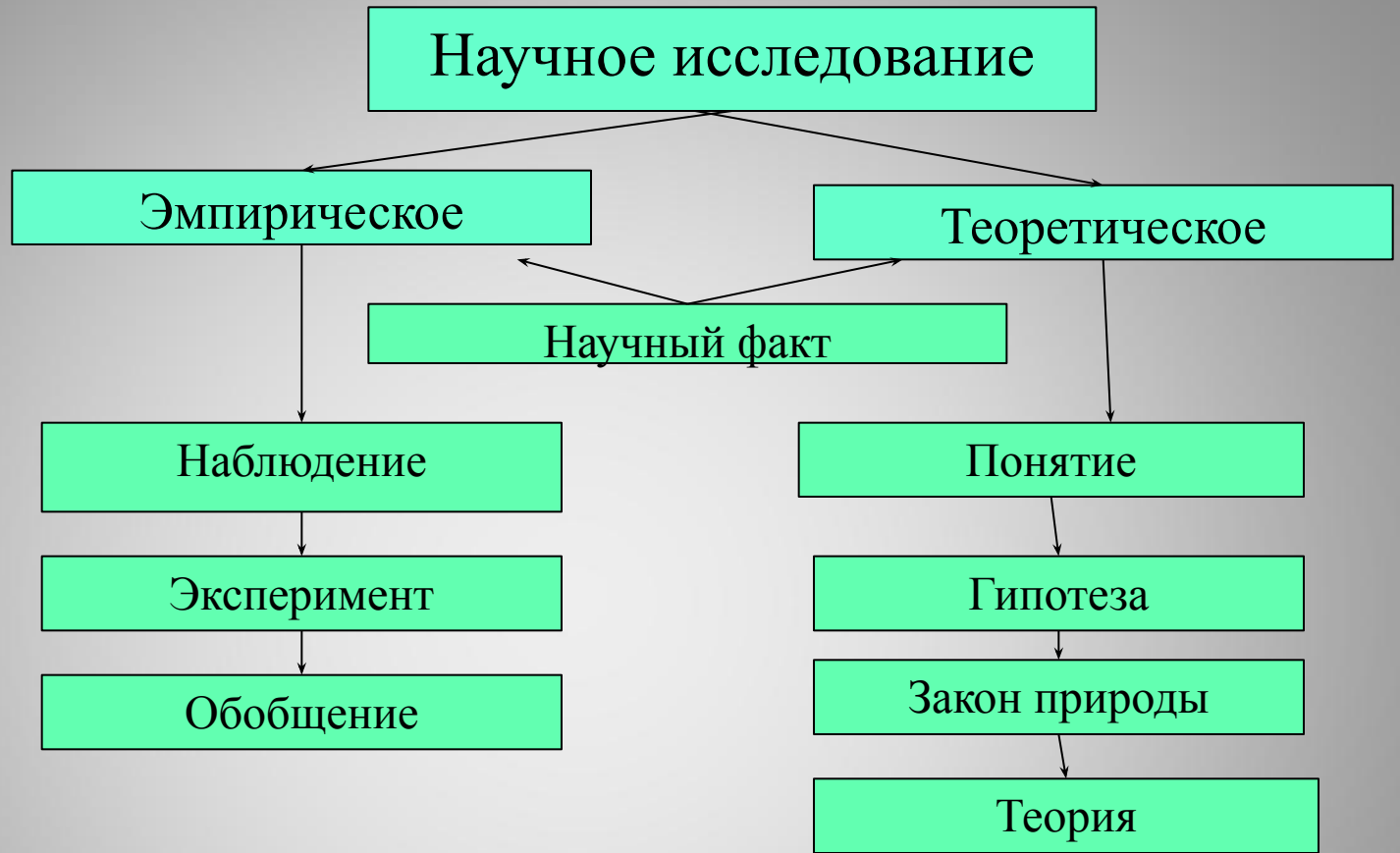


Рис. 1 Структура естественно-научного
познания

- Накопленные в процессе наблюдений факты являются отправной точкой исследований. **Основным требованием, которое предъявляется к фактам, полученным в процессе наблюдения или эксперимента, являются их объективность и повторяемость (воспроизводимость).**
- **Наблюдение** - это целенаправленный процесс описания и накопления фактов, относящихся к определенным предметам и явлениям.

- **Эксперимент** - это целенаправленный процесс воздействия на определенные явления или объекты и опытное определение их параметров. Основу эксперимента составляют измерения.
- **Измерения** бывают **прямые**, когда измеряемая величина сравнивается непосредственно с единицей эталона при помощи измерительного прибора, например измерение расстояний рулеткой.
- При **косвенном** измерении, определяемая величина находится по формуле, например, объем прямоугольного сосуда — по непосредственно измеренным сторонам.
- На основании эмпирических данных могут быть сделаны **эмпирические обобщения**.



Формы научного познания

- 1. *Понятие* — мысль, отражающая предметы и явления в их общих и существенных чертах.



Формы научного познания

- 2. *Гипотеза* – научное предположение о формах связи явлений или причинах, производящих эти явления.
- Если гипотеза выдерживает эмпирическую проверку, то она приобретает статус закона, если нет – считается отвергнутой.



Формы научного познания

- **3. Закон** – устойчивая связь между явлениями и свойствами различных объектов, отражающая отношения между объектами.

- Гипотеза может быть сформулирована как в словесной форме (вербальной), так и математической. Вербальная форма дает решение проблемы на качественном уровне, а математическая – на количественном.
- Даже в науке часто путают понятия гипотеза и теория. Это связано с тем, что в научном исследовании выделяют теоретическую часть - построение модели (гипотезы) и экспериментальную. Однако любая теоретическая модель, не подтвержденная экспериментально, это всего лишь предположение, т.е. гипотеза.



Формы научного познания

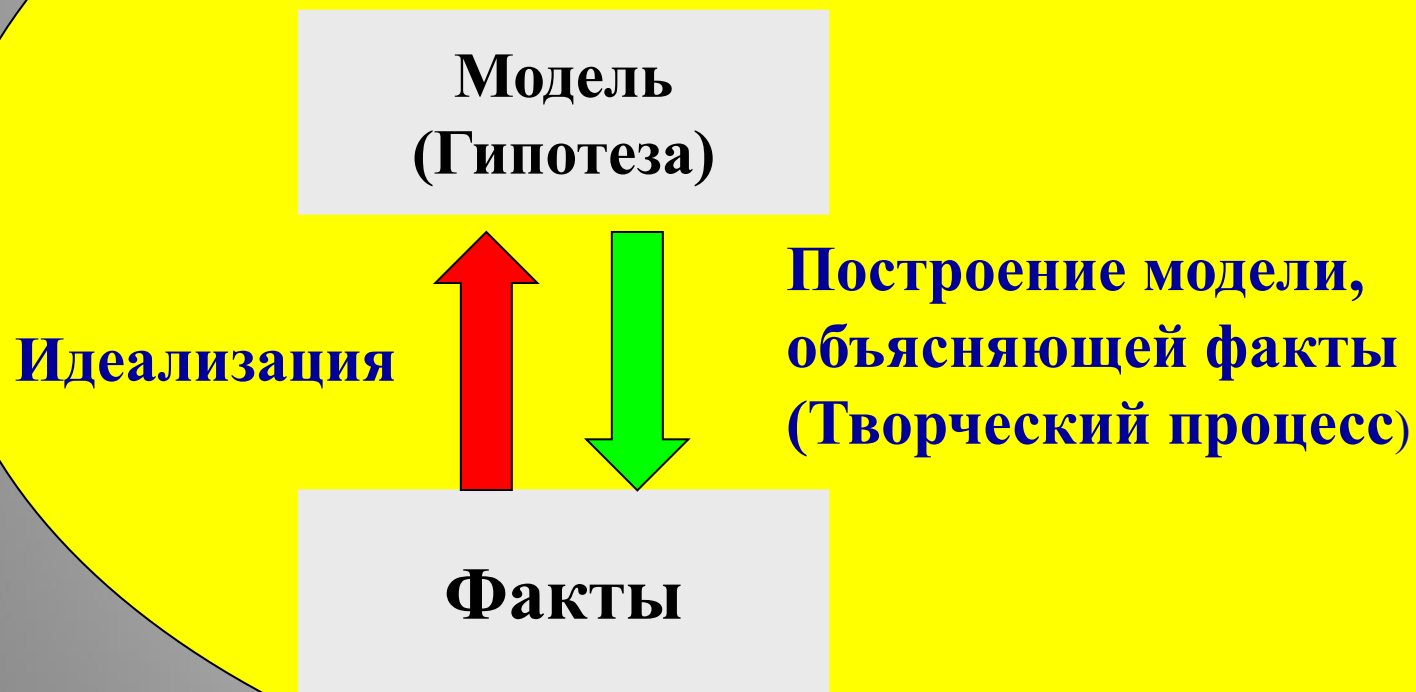
**□4. *Научная теория* –
СОВОКУПНОСТЬ
нескольких законов,
относящихся к одной
области познания.**

Накопленные в процессе наблюдений факты являются отправной точкой исследований.

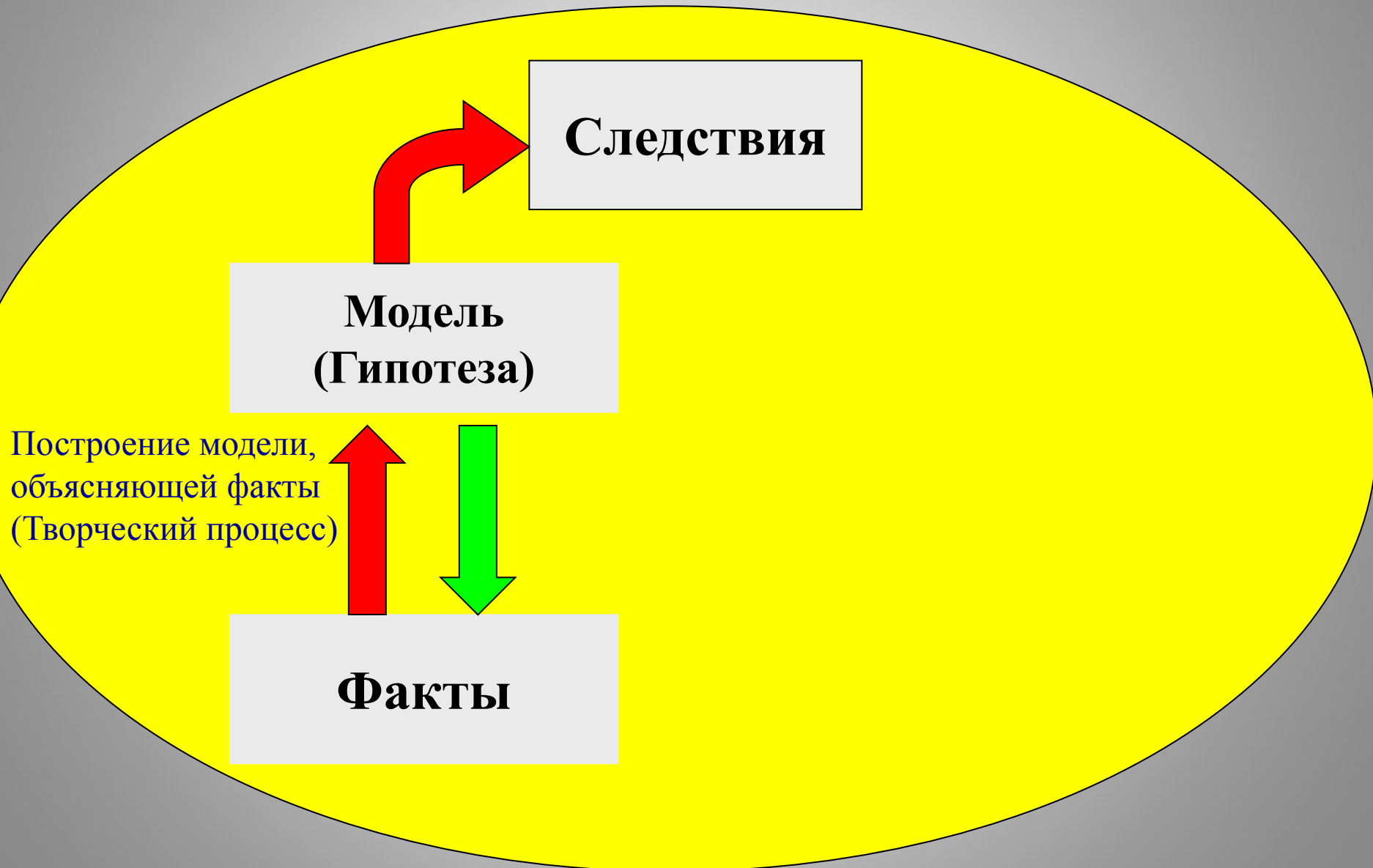


ФАКТЫ

На основании фактов строится модель
(гипотеза) объясняющая факты

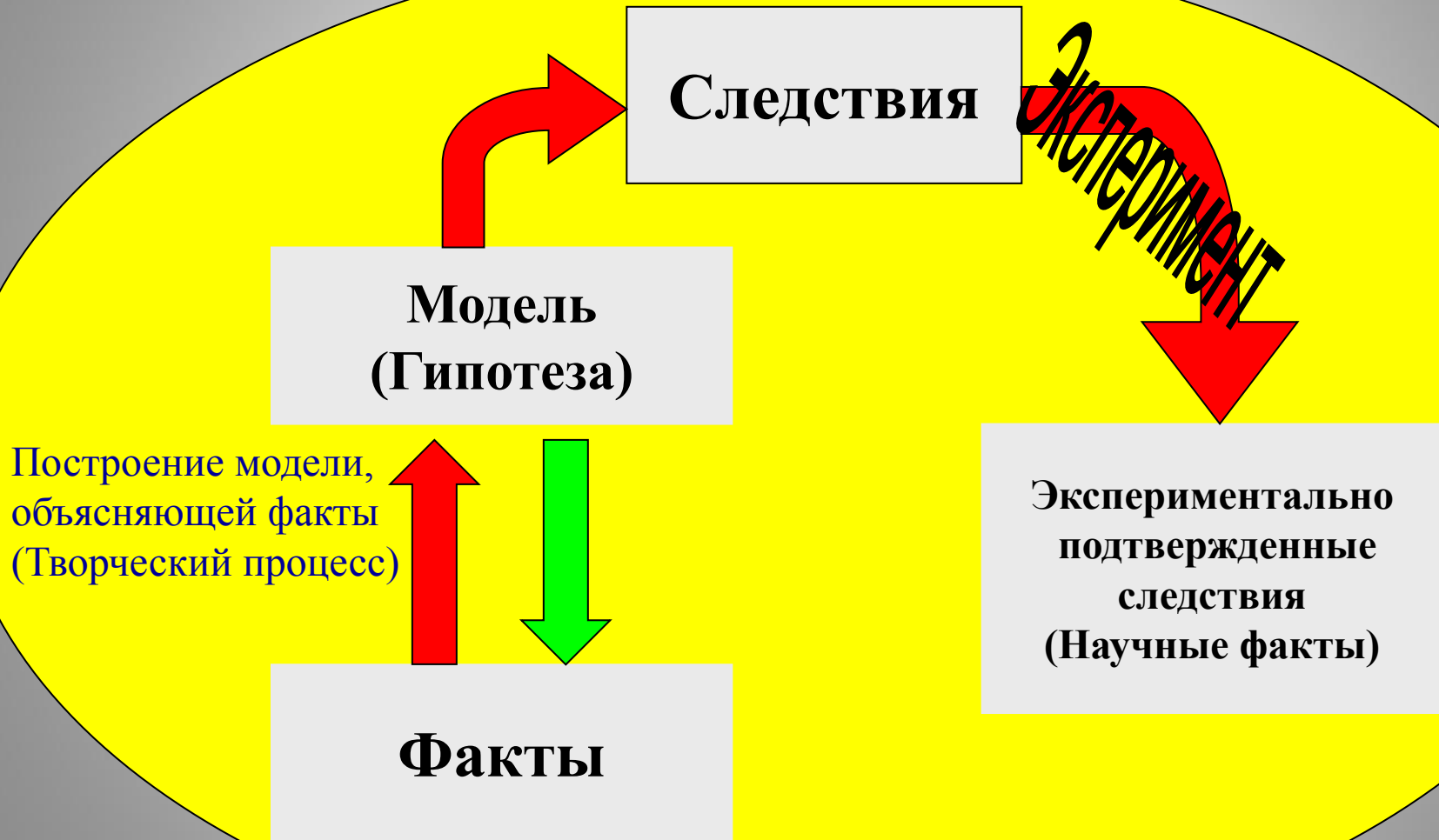


Обязательное условие для научной гипотезы Наличие следствий.

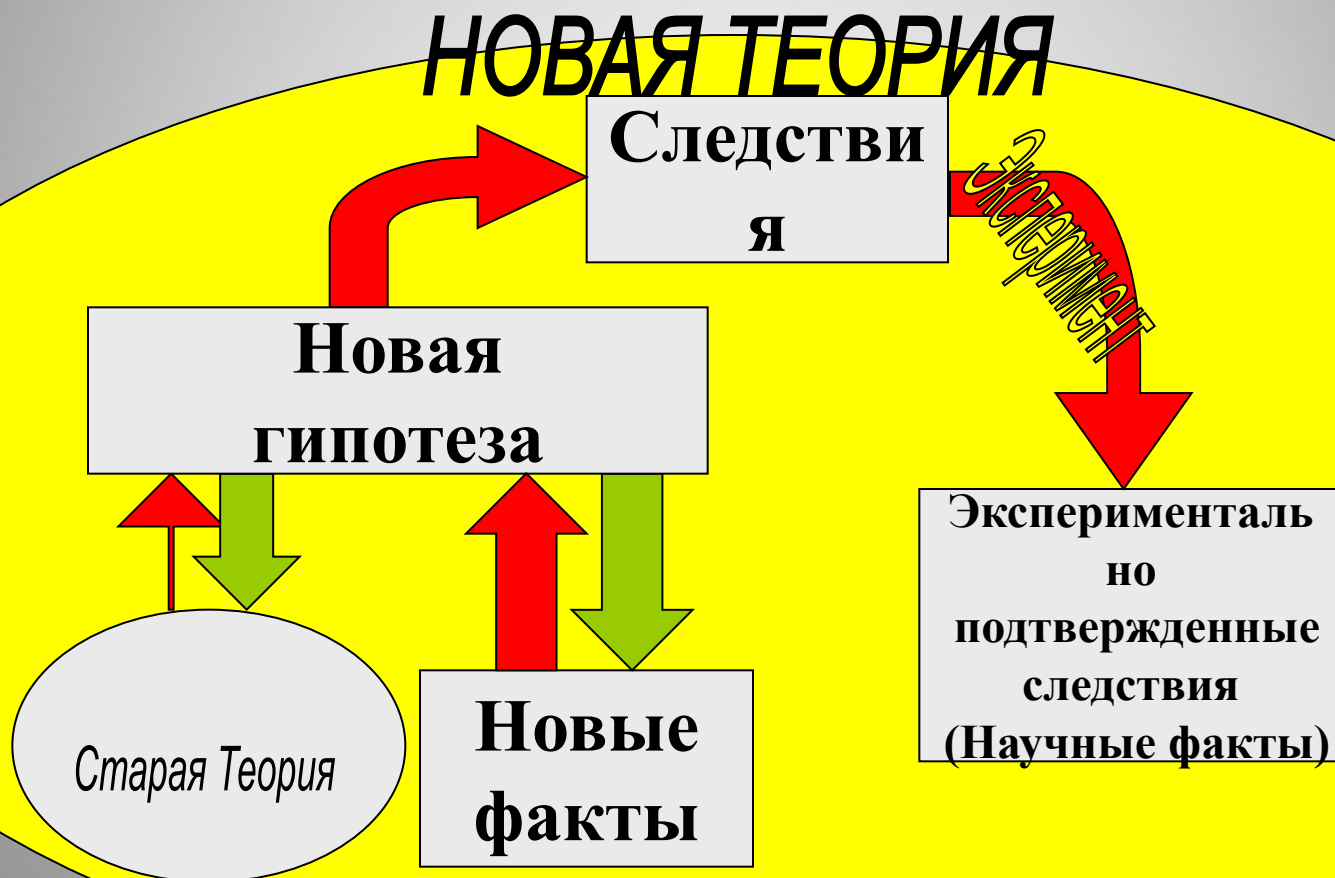





ТЕОРИЯ




Развитие науки






Эмпирические методы познания

- Наблюдение;
- Описание;
- Измерение;
- Сравнение;
- Эксперимент;
- Моделирование.




Теоретические методы познания

- Формализация;
- Анализ;
- Синтез;
- Индукция;
- Дедукция;
- Обобщение;
- Аналогия;
- Абстрагирование.




Теоретические методы познания

□ **Формализация** – отображение результатов мышления, т.е. построение математических моделей, раскрывающих сущность изучаемых процессов действительности.




Теоретические методы познания

□ *Анализ* – фактическое или мысленное разложение целостного предмета на составные части (стороны, признаки, свойства) с целью его всестороннего изучения.




Теоретические методы познания

- *Синтез* – фактическое или мысленное воссоединение целого из частей, элементов, сторон, выделенных с помощью анализа.
- С помощью синтеза мы восстанавливаем предмет как единое целое во всем многообразии его проявлений.




Теоретические методы познания

- *Индукция* – метод исследования способ рассуждения, в котором общий вывод о свойствах и явлений строится на основе отдельных фактов.
- С помощью индуктивного метода можно получить знание не достоверное, а вероятное, причем различной степени точности.




Теоретические методы познания

- *Дедукция* – это переход от общих рассуждений к частным.
- Дедуктивный метод важен в теоретических науках.



Теоретические методы познания

□ *Обобщение* — логических процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему знанию, при этом устанавливаются общие свойства и признаки исследуемых объектов.



Теоретические методы познания

□ *Аналогия* – прием познания, который представляет собой умозаключение, в ходе которого на основе сходства объектов в одних свойствах, связях делается вывод об их сходстве и в других свойствах, связях.



Теоретические методы познания

□ *Абстрагирование* – метод познания, при котором происходит мысленное отвлечение и отбрасывание тех предметов, свойств и отношений, которые затрудняют рассмотрение объекта в «чистом» виде, необходимым на данном этапе изучения.



Общенаучные методы исследования

□ *Гипотетико-дедуктивный*

метод — метод рассуждения, основанный на выделении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неопределенно.



Общенаучные методы познания

- Результат гипотетико-дедуктивного рассуждения имеет вероятностный характер, т.к. его посылками служат гипотезы, а дедукция переносит вероятность их истинности на заключение.



Общенаучные методы познания

□ *Логический метод* — это метод воспроизведения в мышлении сложного развивающегося объекта в форме определенной теории.



Общенаучные методы познания

□ *Статистический метод* – метод, позволяющий определять средние значения, характеризующие всю совокупность изучаемых предметов.

Научные революции

- Развитие науки сопровождается не только уточнением и расширением представлений о существующей картине мира, но и революционными переходами от одной научной картины мира к другой.

Согласно формулировке американского ученого Т. Куна, динамика науки такова:
“Старая парадигма – нормальная стадия развития науки – революция в науке – новая парадигма”. (Парадигма – это система общепринятых научных взглядов на окружающий мир).

Научные революции

1

2

3

Классическая физика:

Постклассическая

Синергетика:

Физика:

Механика,
Молекулярно-
кинетическая
теория,
Термодинамика,
Электродинамика.

Специальная и
общая теория
относительности,
Квантовая
физика,
Статистическая
физика.

Термодинамика
открытых
систем,
Теории порядка
и хаоса, Теория
катастроф,
Самоорганизация.

1667

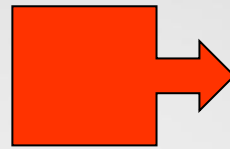
1905-1926

1980

Противоречия, возникшие в классической физике, были разрешены в новых научных дисциплинах изменивших представления об окружающем мире

Механика

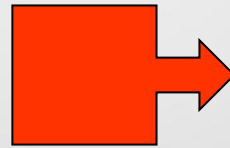
Электродинамика



Специальная и
общая теория
относительности

Механика

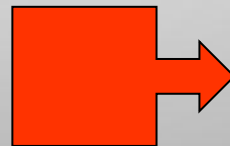
Термодинамика,



Статистическая
физика.

Термодинамика,

Электродинамика



Квантовая физика

Специальная и общая теория относительности

- Изменила, существующие в классической физике представления о пространстве и времени, и показала неотделимость их свойств от материи и ее движения.
- Объединила в одно целое такие понятия как масса и энергия.
- Показала, что в мире больших скоростей и больших гравитационных масс нельзя использовать законы движения классической механики.

Статистическая физика

- Дала объяснение необратимости всех реальных процессов в природе.
- Показала, что поведение сложных систем состоящих из большого числа частиц описывается статистическими законами.
- Показала, что эти законы не могут быть выведены из законов движения составляющих эту систему отдельных частиц, так как у сложных систем появляются качественно новые свойства, не присущие входящим в них элементам.

Квантовая физика

- Вскрыла корпускулярно-волновой дуализм материи. (*Корпускулярный* - значит относящийся к частицам. **Корпускулярно-волновой дуализм** – свойство любой микрочастицы обнаруживать признаки частицы (корпускулы) и волны.
- Объединила поле и вещество, которые в классической физике рассматривались, как противоположные по своим свойствам формы материи.
- Показала что в микромире не применимы законы механики и, что вероятностный характер законов, описывающих поведение микрочастиц, отражает фундаментальные свойства микромира.

Синергетика

- Выявила существование общих закономерностей в поведении самых различных реальных сложных систем.
- В рамках этого (над дисциплинарного) направления были созданы теории порядка и хаоса, теория катастроф, объяснено явление самоорганизации, показана необходимость использования эволюционного подхода, в изучение поведения сложных реальных систем.
- Синергетика объединила самые различные направления не только в естественнонаучной сфере, но и в гуманитарной.

Научные картины мира

- **Механическая картина мира (МКМ)** фактически создана трудами Галилея, Кеплера, Гюйгенса, Ньютона. Главной задачей Ньютона и был «синтез системы мира», и механика давала научное объяснение природы. Пространство трехмерно и евклидово. Время и пространство у Ньютона - **абсолютны**, не оказывают влияния на тела, размещенные в них.
- Сила тяготения распространяется в пространстве с бесконечной скоростью и не меняет ход времени.

МКМ

- Три закона механики Ньютона управляют движениями объектов, заполняющих пространственно-временную сцену. Уравнения динамики Ньютона линейны, действие равно противодействию; интенсивность следствия определяется интенсивностью причины.
- Поэтому все в мире предопределено, строго *детерминировано*.

□ **Электромагнитная картина мира (ЭКМ)** основана на идее динамического атомизма и континуальном понимании материи и связанным с ним понятием близкодействия, которое внес Фарадей. Уравнения Максвелла отразили эти идеи и привели к *понятию поля* без механических корпускулярных моделей. Это была новая картина мира. Попытку соединить идеи поля и частиц-электронов предпринял Лоренц, но возникла проблема эфира. Специальная, а потом и общая теории относительности (СТО и ОТО) упразднили эфир, и ожидалось, что всеобщий охват мира природы способна дать *электродинамическая картина мира*.

□ **Квантово-полевая картина мира (КПКМ)** отразила открытия, связанные со строением вещества и взаимосвязью вещества и энергии. Изменились представления о причинности, роли наблюдателя, самой материи, времени и пространстве. Закрепились представления о принципиальной невозможности точных и однозначных предсказаний, *понятие вероятности стало фундаментальным.* Сложилась новая система мировосприятия, названная неклассической.

□ Современная эволюционная картина мира включает естественнонаучное и гуманитарное знание, отражает появление междисциплинарных подходов и технические возможности описания состояний и движений сложных систем, позволившие рассматривать единообразно явления живой и неживой природы. *Синергетический подход* ориентирован на исследование процессов изменения и развития.