



**АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Лекции
для аспирантов по предмету: «История и философия
науки»**

**ТЕМА 3: «ВОЗНИКНОВЕНИЕ НАУКИ И ОСНОВНЫЕ
СТАДИИ ЕЕ РАЗВИТИЯ»**

Автор: к.ф.н., доцент Гайнутдинова Е.В.

Астрахань -2018

В истории развития науки выделяют 2 этапа, которые соответствуют двум различным методам получения знаний:

Первый этап характеризует зарождающуюся науку (преднауку);

Второй этап характеризует науку в собственном смысле слова, т. е. как форму духовной деятельности и социальный институт.

Преднаука изучает в основном те явления, предметы, с которыми человек постоянно сталкивается в повседневности. Предметы повседневности фиксируются в форме идеальных образов, которыми мышление начинает оперировать как специфическими предметами, замещающими предметы реальности (Платон).

Эта деятельность мышления формировалась на основе практики. Связь с практикой можно обнаружить во-первых, в знаниях, относящихся к геометрии. Древние греки заимствовали первичные геометрические знания в Египте и Вавилоне. По мере развития познания и практики формируется новый способ построения знаний.



На этапе преднауки первичные идеальные объекты выводились из практики, и лишь затем внутри созданной системы знаний формировались новые идеальные образы

На этапе развития непосредственно науки знание уже не формируется как предписание для практики, а выступает как знание, на основе которого вырабатывается модель будущего практического применения реальных объектов.

Культуры традиционных обществ (Др. Египет, Вавилон, Индия, Китай), несмотря на создание большого объёма знания разных видов, так и не вышли за рамки преднауки.

Переход к науке был связан с двумя коренными изменениями:

Во-первых, это такие изменения в культуре античного мира, которые обеспечили применение научного метода в математике и вывели её на уровень теоретического исследования.

Во-вторых, такие изменения в европейской культуре эпохи Возрождения, когда теоретическое исследование стало достоянием естествознания (науки о природе) и возник экспериментально-математический метод.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ НАУКИ: ОСНОВНЫЕ ВЕРСИИ

Версия 1.

Наука возникает в первобытном обществе вместе с появлением культуры как ее неотъемлемая часть. Она отождествляется с практической и познавательной деятельностью, направленной на поддержание человеческой жизнедеятельности как таковой. В этом случае наука становится тождественной понятию культуры и технологии, как, например, у Дж. Бернала. Ряд ученых обозначает ее как протостадию, формирующуюся на аграрной (А. Тоффлер) или традиционной (В.С. Степин) стадии развития цивилизации.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАУКИ И МИФОЛОГИИ

Наука	Мифология
Признание общих законов	Сакральные силы
Системность	Наличивается
Методологическая рефлексия	Отсутствует
Цель – истина	Практическая польза
Специализированный язык	В определенной степени
Инструментарий	Нет
Доказательность	Нет
Опытные проверки и воспроизводимость результатов	Нет
Прогностика	В определенной степени
Демаркация между материальными и идеальными категориями	Взаимопроникновение
Научные представления нечетки	Однозначны
Практический успех	Присутствует

Версия 2.

Наука возникает на Древнем Востоке (Египет, Месопотамия), такие предположения были высказаны Д. Прайсом и Т. Нидамом.

Древневосточные цивилизации были очагами возникновения культуры и разнообразного знания в древнем мире.

Так, египтянам принадлежат основы знаний по медицине, математике, астрономии, географии и т.д. Египтянам принадлежит календарь, используемый впоследствии Н. Коперником в лунной и планетной таблицах. Деление суток на 24 часа – тоже вклад египтян. Одновременно они обладали и огромным по тем временам технологическим опытом: производство папируса, выделка кож, ткаческое ремесло, производство металлов и сплавов, красителей.

Огромный вклад внесли и жители Месопотамии, которым принадлежит зодиакальная таблица, многочисленные знания в области астрономии и математики.

Однако можно найти целый **ряд контраргументов против данной версии**. Так, по мнению В.И. Ильина:

1. Факт наличия знания не конституирует науку. Наука – *целенаправленная деятельность по выработке нового знания*.
2. Знания продуцировались стихийно – отсутствовала критико-рефлексивная деятельность по оценке полученных знаний. Это был набор готовых рецептов.
3. Отсутствие фундаментальности. Наука – это познание ради познания, а древневосточная наука имела прикладной характер.
4. Наука не была рациональной в полном смысле этого слова, поскольку создавалась при восточной деспотии, которая подразумевала послушание авторитету.

Версия 3. Именно в эпоху Античности зарождается научное знание. Эту позицию разделяет достаточное количество ученых

По каким критериям исследователи причисляют античное знание к науке?

1) по принципу организации самой познавательной деятельности. Античное познание в лице философии идет от Мифа к Логосу;

2) Сами философы – больше ученые, нежели философы. Первые мыслители Греции недаром именуются натурфилософами. Так, Фалес первым объяснил природу лунного света, предсказал солнечное затмение.

3) Античная философия во многом строилась по научному принципу. Появляются определенные методы в математических изысканиях, логика и диалектика. Возникают Платоновская и Аристотелевская академии. В античности в период деятельности софистов и Сократа происходит становление гуманитарных наук, поскольку вектор интересов поворачивается от безличных космических структур к человеку.

Естественно, что технологии древнего мира сами по себе автоматически не превращались в науку, для этого был необходим катализатор в виде, так называемого, «греческого чуда», основанного, прежде всего, на базисе греческой демократии. Греческая демократия основывалась на системе «трех И»:

исегория – свобода слова;

исотомия – гражданская свобода участия в выборных процедурах;

исономия – гражданское равенство перед законом.

Контраргументы против отождествления античной познавательной деятельности с наукой:

- 1) исследователи не считают античную науку наукой в строгом смысле, поскольку она не обладала развитым опытным познанием в силу того, что практика, как и труд в целом, считалась уделом рабов. Уделом аристократии была созерцательность, умозрительные сферы деятельности. Даже физика была не испытательной наукой о природе, а умозрительным умопостижением сущности бытия.
- 2) Стимулы Аристотеля в разработке методологических основ лежали отнюдь не в познавательной, а в прикладной сфере ораторского искусства.

Версия 4. Исследователи науки Дж. Дюгем и С. Кромби считают, что наука возникает в контексте поздней средневековой культуры (XII–XIV века).

Аргументы в пользу данной концепции:

1) В эпоху средневековья происходит определенный поворот и переосмысление опытного знания. Первыми, кто объявил бунт против спекулятивного мышления, были Р. Госетест и Р. Бэкон.

Именно Р. Госетеста медиевисты считают первой одним из основоположников средневековой науки. Он был автором таких работ, как «О тепле Солнца», «О радуге», «О линиях угла и фигурах», «О движении небесных тел». Он соединял математический эмпиризм с символизмом средневековья. Роджер Бэкон, еще более чем Р. Гросетест, был увлечен экспериментом. Однако в средневековье эксперимент понимался несколько иначе – как комбинирование отдельных единичных процессов. Воплощением средневекового эксперимента в определенном смысле является алхимия. Р. Бэкону принадлежит идея подводной лодки, автомобиля и летающего аппарата, он пытался смоделировать радугу в лабораторных условиях.

2) В средневековье продолжается начатая Аристотелем систематизация и классификация знания. Даже в классическом раскладе наук первая ступень – тривиум (грамматика, риторика, диалектика) – представлена гуманитарными, внеэкспериментальными науками, а вторая – квадравиум (арифметика, геометрия, астрономия, музыка) – точными;

3) Факт возникновения первых университетов именно в это время – в X веке – в Константинополе, в 1109 г. – в Болонье;

4) К аргументам в пользу данной концепции можно отнести и центральное место *логики* в средневековой системе знания.

Контраргументы против отождествление процесса познания в Средневековье с наукой:

- 1) самый главный — это сложность, амбивалентность самого средневекового периода;**
- 2) средневековье вполне справедливо обвиняют в ретроградстве. Так, в 1131 г. Реймский собор наложил запрет на изучение юридической и медицинской литературы, Второй Латеранский собор 1139 г., Турский собор 1163 г. и декрет Александра III подтвердили этот запрет.**

У средневековой культуры, а соответственно и науки, есть целый ряд специфических особенностей.

Теоцентризм. В центре средневекового мировоззрения лежит идея Бога.

Креационизм. В основе этого принципа лежит идея сотворенности мира и человека Богом. Принцип креационизма обуславливает следующий принцип.

Универсализм. В основе идеи универсализма лежит идея тяготения к всеобъемлющему познанию. Для универсализма характерно, так называемое, аподиктичное, т.е. подлинное, всеобщее знание. Обоснованием этой модели выступало представление о единстве космоса и человека.

Символизм. Каждая вещь в силу креационизма и универсализма не является независимой и не может не быть символичной. Она лишь воплощает скрытую фундаментальную сущность. «Все отмечено печатью всевышнего, следовательно, все исполнено высшим смыслом». Символизм напрямую связан с культом слова. «Вначале было слово и слово бе Бог».

Иерархизм. Средневековый мир представляет собой иерархию символов. В средневековой культуре представляли четкую систему низших и высших элементов. Например, вода благородней земли, воздух благородней воды и т.д.

Телеологизм. Все явления в средневековой иерархии действительности имеют промысел божий и высшую цель. Отсюда, антропоцентризм и геоцентризм мировоззрения средних веков.

Средневековье создает условия формирования возможности научного естествознания, но реализоваться эти возможности не могут в то время по следующим причинам:

- 1) В средневековье еще не возникает идея самостоятельности природы, управляемой естественными законами.
- 2) Средневековое мировоззрение носит текстовый, компилятивный характер, оно иконографично, чрезвычайно высок «индекс цитирования». Знание в средние века выступает в форме комментария. И истина откровения или авторитета превышает очевидности. Так, на приглашение Г. Галилея посмотреть на пятна на солнце, перипатетик ответил: «Напрасно, сын мой. Я дважды прочел Аристотеля и ничего не нашел у него о пятнах на Солнце. Пятен нет. Они происходят либо от несовершенства твоих стекол, либо от недостатка твоих глаз».
- 3) Даже та опытная деятельность, которая имеет место быть в средневековье носит полумистический характер (алхимия, астрология).
- 4) Мешает формированию систематизированного научного знания его качественный характер, поскольку понятие количества еще отсутствует.

Гессен Б.М. Социально-экономические корни механики Ньютона. М.; Л., 1963. С. 20.

Версия 5. Наука возникает в Новое время в XVI–XVII веках. Эта точка зрения наиболее общепринята, поскольку именно здесь сходится большинство аргументов «за» (И. Кеплер, Г. Галилей, И. Ньютон, Х. Гюйгенс).

Именно в эту эпоху складываются наиболее благоприятные социально-культурные предпосылки для формирования науки. Происходит переход от феодализма к раннему капитализму, что дает целый ряд преимуществ:

- (1) растут города, в которых увеличивается концентрация культурной мысли;
- (2) с ростом экономической конкуренции развивается критическое мышление;
- (3) с ростом капитализма менталитет меняется от группового, общинного, анонимного ко все более индивидуалистическому;
- (4) появление машин требует более быстрого развития точных наук;
- (5) к этому времени накапливается достаточно большой запас фактических знаний, что выводит науку на новый уровень.

Мы можем с большой вероятностью утверждать, что уровень развития познавательной активности того времени можно называть наукой.

Во-первых, именно в это время происходит рождение науки как социального института. В 1662 г. открывается Лондонское королевское общество, в 1666 г. – Парижская академия наук.

Во-вторых, возникает новейшее естествознание, умеющее строить математические модели изучаемых явлений, проводить рассуждения посредством мысленного эксперимента. Рождение науки тождественно рождению современной физики и математики, поскольку именно там было накоплено большее количество фактов. Понятия науки и естествознания в эпоху Нового времени практически отождествлялись, поскольку формирование обществознания происходило более медленными темпами.

В-третьих, культурные условия дали возможность проявиться гению живших тогда ученых.

Таким образом, в Новое время были созданы объективные условия для формирования науки: (1) как особой системы знаний; (2) как специфического духовного феномена; (3) как социального института.

Таким образом, античный и средневековый периоды существовали лишь элементы, предпосылки, фрагменты научного знания, а не сама наука как указанное триединство.

С формированием науки в плане обратной связи начинает возникать **новое мышление, новая картина мира**, в которой:

- (а) **вещно-натуральная концепция космоса** Г. Галилея с ее ориентацией на механистичность и количественные методы играет определяющую роль. Именно Г. Галилей ввел мысленный эксперимент, конструирование, абстрагирование и придавал особое значение математическим методам. Ему принадлежит знаменитая фраза: «Книга вселенной написана языком математики»;
- (б) **природа представляется как автоматический, самостоятельный объект**, лишенный антропоморфно-символического элемента;
- (в) прослеживается **жестко детерминированное восприятие явлений**, причинно-следственные связи становятся определяющими в объяснении природных явлений;
- (г) **доминирует представление о геометризированной действительности**, управляемой количественными законами;
- (д) **математика становится универсальным методом** описания явлений.

Процесс формирования науки происходит следующим образом:

Во-первых, происходит окончательное отделение науки от философии.

Во-вторых, в целостном философском знании выделяются такие дисциплины, как *онтология*, философия природы, философия истории.

В-третьих, в рамках науки особо выделяются частные науки: механика, астрономия, физика, химия, биология и т.д.

В Новое время наука как особый род человеческой активности, оформляясь, получает свои четкие границы, она становится феноменом достойным рефлексии.

Версия 6. Наука возникает в конце первой трети XIX века. Именно в это время она переходит на профессиональные рельсы. Она становится университетской, происходит совмещение преподавательской и научной деятельности. Это начинается с реформы Берлинского университета под руководством В. Гумбольдта. Идеи реализованы в лабораториях Ю. Либиха и А. Гессена. На рынке начинают появляться наукоемкие товары.

Те страны, где в это время наука остается на преимущественно любительских позициях (Англия), теряют первенство в науке. С этого момента наука развивается именно как профессиональная, а научная деятельность становится важной социокультурной традицией.

Версия 7. Подлинная наука еще не родилась, она появится только в XXI веке, поскольку критерии науки достаточно расплывчаты и постоянно меняются.

Итак, примем за исходную – общепринятую точку зрения на возникновение науки, и поведем ее отсчет с Нового времени. Именно с этого момента начинается формирование основных этапов развития науки.

Основные этапы развития науки.

Общепризнано, что наука как целостный феномен образуется в результате отпочкования от философии отдельных отраслей, точнее уже систем научных знаний, т. е. наук. Становление науки имеет свои периоды, этапы.

Наука как духовное явление возникает в Новое время (XVII век) и в своём развитии проходит 3 основных этапа.

Таких этапов насчитывают три (По В. С. Степину):

- 1. Классическая наука** (XVII-XIX вв.).
- 2. Неклассическая наука** (конец XIX - 1-я половина XX в.).
- 3. Постнеклассическая наука или (Неонеклассическая наука)** (2-я половина XX - XXI вв.).

Основные этапы развития науки.

Первый этап развития науки назван классическим и начинается с XVI века. Он, в свою очередь, делится на несколько периодов.

Период механистического естествознания начинается в XVI веке и длится до 1930-х гг. **Он включает в себя:**

1. **Доньютоновский подэтап**, характеризуемый целым рядом научных революций: первой научной революцией, определяемой гелиоцентрическим учением Н. Коперника, второй научной революцией, совершенной Г. Галилеем, И. Кеплером и И. Ньютоном.
2. **Ньютоновский.** Ньютоновские открытия открывают 2 подэтапа. В «Математических началах натуральной философии» (1687) И. Ньютон сформулировал понятия и законы классической механики, дал математическую формулировку закона всемирного тяготения, теоретически обосновал законы И. Кеплера и с единой точки зрения объяснил большой объем опытных данных. Ньютоновская картина мира стабильна, понятна, геометрически четко определена. Время, пространство и материя там субстанциальны и независимы.
3. **Революционный** (начинается с 1830-х гг. и длится до его конца). В это время Дж. Максвелл открывает теорию электромагнитного поля, параллельно с ним идею электромагнитного поля выдвигает М. Фарадей. Материя уже рассматривается и как вещество, и как поле одновременно. Теория электромагнитного поля привела к более глубокому пониманию единства мира

3. Революционный (начинается с 1830-х гг. и длится до его конца).

Продолжение предыдущего слайда.

Вторая линия подрыва классической картины мира – учение Ч. Лайеля о непрерывном изменении земной поверхности, целостная концепция эволюции живой природы Ж. Ламарка и теория катастроф Ж. Кювье.

Заканчивают подготовку к перевороту в научном мировоззрении три великих открытия:

- (1) клеточная теория М. Шлейдена и Т. Шванна;
- (2) закон сохранения и превращения энергии Ю. Майера, Дж. Джоуля и Э.Х. Ленца;
- (3) теория Ч. Дарвина.

Эпоха классической науки (XV-XIX вв.) не мыслит предела человеческому разуму. Г. Галилей вопрошает о том, кто возьмется поставить разуму пределы, а Б. Паскаль говорит о бесконечности науки.

Классическому этапу развития науки присущ целый ряд характеристик:

1. Происходит размежевание между частными науками и философией.
2. Возникает новый стиль мышления, опирающийся на эксперимент и математическую методологию, формируются новые методы познания.
3. Субъект практически устраняется из течения эксперимента.
4. Наука и картина мира достаточно стабильны.
5. Мировоззрение классического этапа можно назвать детерминистским. Оно включает целый ряд особенностей:
 - *Натурализм*, подразумевающий самодостаточность природы;
 - *Причинно-следственный автоматизм*;
 - *Комбинаторность* как сочетания различных форм;
 - *Квантитивизм*, определяющий метод измерения как один из основных;
 - *Фундаментализм* как допущением предельных унитарных основоположений;
 - *Имперсональность* как субъективная отрешенность знания;
 - *Абсолютизм*, когда субъект воспринимается как асоциальный, аисторичный, среднетипический познаватель.

- 
- *Наивный реализм* как онтологизация познавательной рефлексии;
 - *Субстанциальность* как элиминация из контекста науки параметров исследователя.
 - *Динамизм* – установкой на жестко-детерминистское толкование событий, исключение случайности, неопределенности, многозначности.
 - *Сумматизм*– ориентация на сведение сложного к простому с последующей реконструкцией комплексного как агрегата элементарных частей.
 - *Эссенциализм* как разрыв явления и сущности, сущности и существования.
 - *Механицизм* как гипертрофия механики как способа миропонимания.
 - *Куммулятивизм* как трактовка развития знания как линейного количественного его саморасширения за счет монотонной аддитации новых истин



В Эпоху классической науки формируется **тип рациональности, названный классическим**, который включает в себя:

- 1) прямой онтологизм — знание прямо соотносится с реальностью;
- 2) монотеоретизм — должна существовать только одна истинно верная теория, посредством которой данная реальность будет описана;
- 3) объективизм — выведение субъекта из познавательного пространства.

1. *Классическая наука* (XV-XIX вв.). Господство классической механики (Галилей и Ньютон). Здесь господствует объективный стиль мышления, стремление познать предмет сам по себе, безотносительно к условиям его изучения субъектом.

Принципы:

Антителеологизм

Детерминизм

Механицизм

Объективные методы исследования,

Эксперимент

Дисциплинарная организация

Вторым этапом является этап *неклассической науки* (начало XX века).

Неклассическая наука кардинально меняет представления о мире. **Этому способствует целый ряд открытий в науке:**

1) Существенно изменили взгляды на атомную структуру мира А. Беккерель (радиоактивность), М. и П. Кюри (радий), Дж. Томсон (электрон), Э. Резерфорд (ядро атома). М. Планк создает квантовую теорию, которая вошла в противоречие с электромагнитной теорией Дж. Максвелла, в результате чего возникла дилемма: либо материя абсолютно непрерывна, либо дискретна. Н. Бор на основе предшествующих идей создает свою модель атома. Все эти открытия планомерно подрывали представление об атоме как о первокирпичике материи и первооснове мира.

2) Следующим моментом подрыва классики стала теория относительности А. Эйнштейна совместно с неевклидовой геометрией Н.И. Лобачевского. Теория относительности показала, что пространство и время так же относительны, как и материя, и тем самым перевела ньютоновскую концепцию в разряд частного случая общей теории относительности.

Вторым этапом является этап *неклассической* науки (начало XX века). (продолжение)

3) Разработки Луи де Бройля, Э. Шрёдингера, В. Гейзенберга, М. Борна в области квантовой механики показали двойственность (корпускулярный и волновой характер) материальных микрообъектов.

На этом этапе возникает, так называемая, *неклассическая рациональность* в основе которой лежат:

- 1) **методологизм**. Научное знание является во многом является коррелятом метода.
- 2) **политеоретизм**. В неклассической рациональности присутствует возможность сосуществования нескольких альтернативных описаний реальности.
- 3) **неустранимость субъекта** (субъективная составляющая науки, прежде всего, в виде методологических средств и возможностей субъекта, а также признания, что научные знания могут относиться не к самому субъекту, а к сложному комплексу субъект-объектных взаимодействий).

Философским обоснованием неклассической науки становится неклассическая философия.

В области онтологии это: релятивизм (пространства, времени, массы), индетерминизм, массовость (множество объектов любого рода – статистическая система), системность, структурность, организованность, эволюционность систем и объектов.

В области гносеологии: субъект-объектность научного знания, гипотетичность, вероятностный характер научных законов и теорий, частичная эмпирическая и теоретическая верифицируемость научного знания.

В области методологии: отсутствие универсального научного метода, плюрализм, интуиция, творческий конструктивизм.

В области социологии: «зернистая» структура научного сообщества, многообразие форм научной кооперации, наука – объект правового, социального и государственного

2. *Неклассическая наука* (конец XIX - 1-я половина XX в.).

Разрабатывается релятивистская и квантовая теория, отвергается объективизм классической науки. Между объектом и субъектом познания помещается мир (или иные средства познания). Тем самым познание носит более широкий характер.

Лидеры неклассической науки: экономическое, правовое, социальное и государственное регулирование.

Принципы:

Системность

Структурность

Организованность

Вероятностный характер научных законов и теорий;

Важное:

Интуиция; творческий конструктивизм

Многообразие форм научной кооперации

3. *Постнеклассическая наука (Неонеклассическая наука)* (2-я половина XX - XXI вв.). предмет ее исследования – сверхсложные системы, включающие человека в качестве существенного элемента своего функционирования и развития (механические, физические, химические, биологические, экологические, инженерно-технические, компьютерные, медицинские, социальные и др.).

Лидеры постнеклассической науки – биология, экология, синергетика, глобалистика, науки о человеке.

принципы:

- системность;
- структурность;
- органицизм;
- нелинейный (многовариантный) эволюционизм;
- телеологизм;
- антропологизм.

Важным в науки этого периода является:

- Коллективность научно-познавательной деятельности;
- Эффективность и полезность научных решений;
- Экологическая и гуманистическая ценность.



В области гносеологии – проблемная предметность, социальность (коллективность) научно-познавательной деятельности, контекстуальность научного знания, полезность, экологическая и гуманистическая ценность научной информации

В области методологии – методологический плюрализм, конструктивизм, эффективность, целесообразность научных решений, консенсуальность.

Этот период характеризуется несколькими научными парадигмами:

- 1) эволюционно-синергетической парадигмой И. Пригожина, Г. Хакена, Э. Янча, У. Матураны;
- 2) парадигмой системности Ф. Капры, Дж. Чу, Д. Бома;
- 3) коэволюционной парадигмой И. Пригожина и Н.Н. Моисеева.

Объектом постнеклассической науки являются саморазвивающиеся сложные системы, природные комплексы, включающие человека.

Ключевые идеи постнеклассической науки — *нелинейность*, системность, коэволюция, самоорганизация, идея глобального эволюционизма, синхронистичность, человекоразмерность.

В постнеклассической науке иначе выстраиваются субъект-объектные связи. В постнеклассической науке помимо реальных, в которых субъект и объект разделены, допускается и реальность, в которой они не противопоставлены друг другу или когда они оба являются объектами.

Характеристики современной, постнеклассической науки:

- 1.** Одна из главнейших особенностей постнеклассической науки - *это включение субъективной деятельности в контекст науки (ценность науки для человечества).*
- 2.** *С постнеклассического этапа развития науки, знания и ценности перестают противостоять друг другу. Знание и есть ценность, анализ последствий развития знания.*
- 3.** *Парадигма целостности, т. е. осознание необходимости все стороннего взгляда на мир.*
- 4.** *Усиление сближения естественных и гуманитарных наук (некоторые авторы даже говорят об объединении тех и других).*
- 5.** *Проникновение в европейскую культуру и науку восточных идей и норм научной деятельности.*

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕМ СЛАЙДЕ

6. Еще более широкое применение философии и ее методологии во всех науках. Философия как органическое единство своих двух начал - научно-теоретического и практически-духовного пронизывает современное естествознание и науку вообще.

7. Постепенное и неуклонное ослабление требований к жестким нормативам научного дискурса (словесного оформления). ставится под сомнение утверждение о незыблемости рациональных норм и принципов.

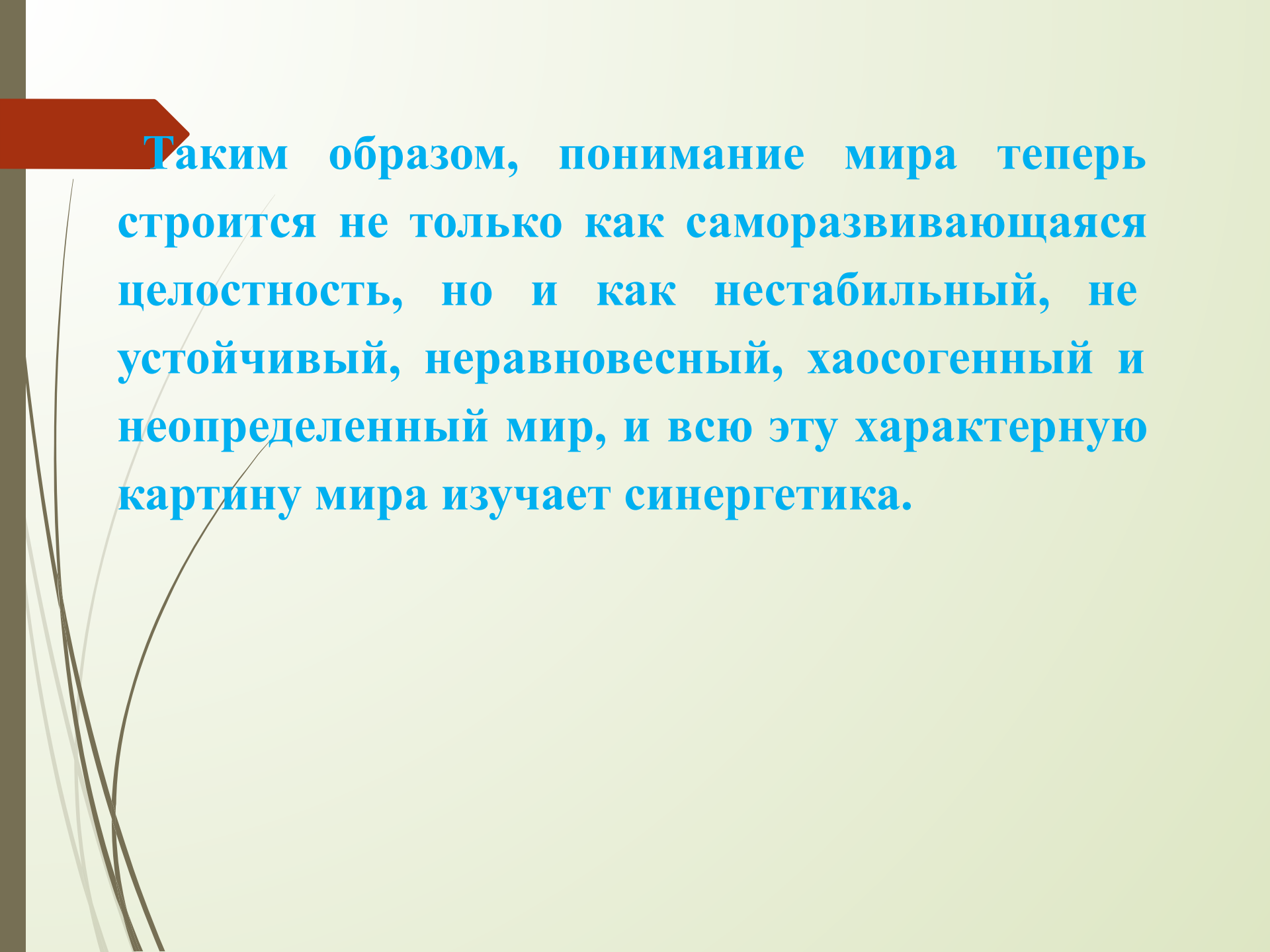
8. Внедрение Времени во все науки, заключающееся во все более широком распространении идеи развития («историзация», «диалектизация») науки.

9. Усиливающаяся математизация научных теорий и увеличивающийся уровень их абстрактности и сложности. В современной науке математическое моделирование приобретает новую форму реализации, связанную с успехами синергетики. Но подробнее о синергетике позже.



Возникает так называемая *постнеклассическая рациональность*, для которой характерно:

- (1) признание ограниченности научных знаний и сверхсложности реальности;
- (2) требование учета ценностных параметров мира.



Таким образом, понимание мира теперь строится не только как саморазвивающаяся целостность, но и как нестабильный, не устойчивый, неравновесный, хаосогенный и неопределенный мир, и всю эту характерную картину мира изучает синергетика.