

## Лекция 11. Особенности развития науки в XX веке. Становление постнеклассической научной картины мира (2024-2025).

1. Технологический детерминизм и технократизм. Искусственный интеллект и его влияние на развитие общества.
2. Становление кибернетики и различные варианты трактовки ее предмета и функций.
3. Информация как важнейшее понятие науки XX века.
4. Формирование синергетики и ее основных понятий.
5. Особенности постнеклассической научной картины мира.

### **4. Формирование синергетики и ее основные понятия.**

**Синергетика** (от др.-греч. совместная деятельность) — междисциплинарное направление научных исследований, задачей которого является изучение природных явлений и процессов на основе принципов самоорганизации систем (состоящих из подсистем). Синергетика изначально заявлялась как междисциплинарный подход, так как принципы, управляющие процессами самоорганизации, представляются одними и теми же (безотносительно природы систем), и для их описания должен быть пригоден общий математический аппарат. С мировоззренческой точки зрения синергетику иногда позиционируют как «глобальный эволюционизм» или «универсальную теорию эволюции», дающую единую основу для описания механизмов возникновения любых новаций подобно тому, как некогда кибернетика определялась, как «универсальная теория управления», одинаково пригодная для описания любых операций регулирования и оптимизации: в природе, в технике, в обществе

Первое использование данного термина связано с докладом профессора штутгартского университета **Германа Хакена (1927)** «Кооперативные явления в сильно неравновесных и нефизических системах» (в 1973 году). Западногерманское издательство "Шпрингер" в 1975 году заказывает Хакену книгу. Уже в 1977 году монография под названием "Синергетика" выходит на немецком и английском языках. В 1978 году книга была переиздана, а вскоре вышла на японском и русском языках. Издательство "Шпрингер" открывает серию "Синергетика", в которой выходят все новые и новые труды разных авторов.

### **Научные школы (течения) в синергетике.**

В синергетике к настоящему времени сложилось уже несколько научных школ. Эти школы окрашены в те тона, которые приносят их сторонники, идущие к осмыслению идей синергетики с позиции своей исходной дисциплинарной области, будь то математика, физика, биология или даже обществознание.

В числе этих школ – брюссельская школа лауреата Нобелевской премии **Ильи Романовича Пригожина (1917 – 2003)**, разрабатывающего теорию **диссипативных структур**. Это открытая система, которая оперирует вдали от термодинамического равновесия. Иными словами, это устойчивое состояние, возникающее в неравновесной среде при условии диссипации (рассеивания) энергии, которая поступает извне.

### **Основные элементы синергетической концепции самоорганизации**

\* Объектами исследования являются **открытые системы** в неравновесном состоянии, характеризующиеся интенсивным обменом веществом и энергией между подсистемами и между системой с ее окружением (**средой**).

\* Различаются процессы **организации** и **самоорганизации**. Общим признаком для них является возрастание порядка вследствие протекания процессов, противоположных установлению термодинамического равновесия независимо взаимодействующих элементов среды (также удаления от хаоса по другим критериям). (Организация, в отличие от самоорганизации, может характеризоваться, например, образованием однородных стабильных статических структур.)

\* Поведение элементов (подсистем) и системы в целом, существенным образом характеризуется **спонтанностью** – акты поведения не являются строго детерминированными.

Перейдем к рассмотрению основных понятий синергетики.

**Открытая система** – система, которая непрерывно взаимодействует с ее средой. Взаимодействие может принять форму информации, энергии, или материальных преобразований на границе с системой, в зависимости от дисциплины, которая определяет понятие. Открытая система противопоставляется понятию изолированная система, которая не обменивается энергией, веществом, или информацией с окружающей средой.

**Самоорганизация** – процесс упорядочения (пространственного, временного или пространственно-временного) в открытой системе, за счёт согласованного взаимодействия множества элементов её составляющих.

**Бифуркация** – нарушение устойчивости эволюционного режима системы, приводящее к возникновению после точки бифуркации спектра альтернативных сценариев эволюции.

**Аттрактор** (лат. притягиваю к себе) – точка или множество точек (замкнутая кривая), к которому стремятся параметры состояния диссипативной системы, конечное состояние диссипативной системы.

## **5. Особенности постнеклассической научной картины мира.**

1. *Широкое распространение идей и методов синергетики.* В синергетике показано, что современная наука имеет дело с очень сложноорганизованными системами разных уровней организации. Синергетика в перспективе может дать науке общий язык для описания, как мира природы, так и общества и человека. Таким образом, она олицетворяет интегративную тенденцию развития современной науки.
2. *Закрепление понятия «информация» в фундаменте естествознания, математики и гуманитарных наук.* Информационный подход находит все больше и больше применений в различных сферах научного знания.
3. *Укрепление парадигмы целостности.* Осознание необходимости глобального всестороннего взгляда на мир. Эта парадигма проявляется: а) в признании единства природы, общества и человека; б) человек находится не вне изучаемого объекта, а является частью, познающей целое; в) сближение гуманитарных и естественных наук; г) сближение разных типов рациональности в научном мышлении.
4. *Укрепление и все более широкое применение принципа коэволюции.* Изначально этот термин применялся в биологии для обозначения совместной эволюции различных биологических объектов и уровней их организации. Теперь это понятие охватывает обобщенную картину всех мыслимых эволюционных процессов как материальных, так и духовных систем.
5. *Усиление роли междисциплинарного подхода в исследованиях.* Объектом современной науки все чаще становятся сложные системы, исторически развивающиеся системы и, так называемые, человекомерные системы (медикобиологические, системы «человек-машина» и т.д.). Изучение подобных систем невозможно в рамках конкретной научной дисциплины из-за предметной узости последней.
6. *Широкое применение философии и ее методов во всех науках.* С одной стороны, идет активная рефлексия науки над собственными онтологическими, гносеологическими, аксиологическими и другими основаниями методами философии науки. С другой – современная наука вплотную подошла к проблеме соотношения материи и сознания и ряду других философских проблем.
7. *Методологический плюрализм.* Осознание недостаточности единственной методологии для познания всех сторон объекта, особенно сложной системы. Истоком этого процесса является сформулированный Н. Бором принцип дополнительности. Ряд представителей современной философии науки (П. Фейерабенд) доводят эту мысль до признания «методологической анархии».
8. *Ослабление требований к жестким нормативам научного дискурса.* Еще В. И. Вернадский писал «научная творческая мысль выходит за пределы логики. Интуиция, вдохновение – основа величайших научных открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем».
9. *Преодоление разрыва субъекта и объекта в познании.* Уже на этапе неклассической науки стало очевидно, что, по выражению Э. Шредингера,

«субъект и объект едины». Один из основателей квантовой механики В. Гейзенберг отмечал, что следует уже говорить не о картине природы, складывающейся в естественных науках, а о картине наших отношений с природой. Примером может служить так называемый «антропный принцип» современной космологии, который устанавливает необходимость появления во Вселенной субъекта-наблюдателя.

*10. Усиливающаяся математизация научных теорий и увеличивающийся уровень их абстрактности и сложности.* Адекватное использование методов кибернетики, синергетики и информатики в научных исследованиях требует знания математического аппарата этих дисциплин, что особенно актуально для представителей социально-гуманитарных наук. В естественных науках эта тенденция также усиливается из-за изучения принципиально ненаглядных объектов и построения все более сложных моделей, объясняющих действительность.