*Модуль 3. Лекция №3:* **Синергетика**

***Синергетика*** – это сфера междисциплинарных исследований, направленная на изучение процессов системности и самоорганизации в открытых нелинейных системах, находящихся в неравновесном состоянии. Одной из наиболее значимых для этой науки проблем является исследование систем с динамическим хаосом. Благодаря развитию естественных и точных наук в ХХ в. было установлено, что в природе существуют универсальные сценарии перехода от порядка к хаосу и наоборот – от хаоса к порядку. Исследование этих процессов, в свою очередь, открывает возможности не только для исследования хаоса, но и для управления им.

Эта наука возникла в первой половине ХХ века под влиянием работ Германа Хакена и Ильи Пригожина (оба они впоследствии были удостоены Нобелевской премии за достижения в области химии). Являясь совершенно новой сферой исследований, С. предлагала оригинальный подход к исследованию таких феноменов как хаос и случайность, а также их влияние на развитие мира и жизнь человека. Во многом это было связано с существованием определённого пробела в их исследовании в целом ряде естественных и точных наук.

 В самом начале своего становления С. основывалась на критике научной картины мира Ньютона-Лапласа.

**Для справки**: научная картина мира (Н.К.М.) – это совокупность представлений о развитии мира, определяющих развитие науки в конкретный исторический период.

Традиционно выделяют два основных вида Н.К.М. :

– общенаучная – она основана на методах и результатах исследования нескольких наук;

 - частно научная – основывается на методах и результатах исследования определённой науки.

 Н.К.М. Исаака Ньютона и Пьера Лапласа основывалась на классической физике и, соответственно, на законах термодинамики. С позиции этих законов все процессы и явления во Вселенной происходят в соответствии с определённым порядком, а, следовательно, хаоса не может быть в принципе. Однако события истории человечества неоднократно давали подтверждение тому, что хаос существует; кроме того, чем больше человек стремиться создать порядка вокруг себя, тем больше в его жизни происходит хаоса. Это позволило представителям синергетики – в частности Илье Пригожину – сделать вывод о том, что хаос и порядок являются взаимосвязанными величинами. Согласно данному им определению, «хаос является промежуточной стадией между двумя формами порядка». Автором самого понятия является древнегреческий драматург Гесиод. Он понимал хаос как первозданное состояние вселенной, из которого впоследствии возникла жизнь и сам человек.

 Строго говоря, именно человека можно выделить в качестве наиболее простого примера открытой системы. Вообще в С. под этим понятием понимается система, способная обмениваться энергией и информацией с себе подобными. Существование полностью закрытых систем в С. отрицается.

 Как и любая система, О.С. обладает двумя фундаментальными свойствами – системностью и самоорганизацией. Под ***системностью*** понимается принцип, в соответствии с которым в любом внешне хаотичном явлении можно найти определённую последовательность действий; способ познания действительности, при котором ключ к пониманию явления лежит через исследование совокупности его элементов.

**Пример.** Французский психолог Густав Лебон в книге «Психология толпы» утверждал, что толпа на самом деле представляет собой определённую систему. Она включает в себя следующие элементы: «ядро толпы» -

«граница толпы» (*Источник информации: Лебон Г. «Психология толпы»).*

Деятельность «фирм»-профессиональных объединений футбольных фанатов. Их действия –драки, погромы и т.д. выглядят лишёнными какой-либо закономерности, однако на самом деле являются результатом чёткого планирования. *Источник информации : Дуги Бримсон. «Фанаты». М.,2003.*

 ***Самоорганизация –*** это понятие, обозначающее способность системы, реагируя на раздражение внешней среды, восстанавливать свои внутренние ресурсы, усиливаать их, переводить на новый уровень развития. Примером самоорганизации может служить восстановление государства после войны или экономического кризиса, выздоровление человеческого организма и т.д. Конкретным примером может служить судьба Нико Вуйчича - человека, от рождения лишённого рук и ног. Это не помешало ему вырасти, преуспеть в жизни и помогать людям, находящимся в такой же сложной ситуации.

 Необходимо отметить, что в процессе создания С. и формулирования двух этих базовых свойств О.С. Хакен и Пригожин активно использовали достижения в области самых разных наук – как гуманитарных, так и естественных. В частности, оба этих учёных знали о разработках российского мыслителя Александра Богданова.

**Справка.** А.А. Богданов (Малиновский) (1873-1928) – учёный, философ, врач, экономист. Член партии большевиков, один из ближайших соратников В.И. Ленина. Возглавлял институт переливания крови в Москве, исследовал влияние переливания крови на продолжительность жизни человека( по личному распоряжению Ленина). Будучи человеком увлечённым, не брезговал ставить опыты по переливанию крови на себе. Во время одного из них скончался от заражения крови.

 Одной из книг, повлиявших на становление С. ,можно уверенно считать работу А. Богданова «Тектология». По его мнению, тектология – это общая теория организации и дезорганизации, наука об универсальных типах и закономерностях структурного преобразования любых системю В частности, Богданов считал, что любой процесс необходимо рассматривать как систематически организованный; безусловно, он понимал, что полностью исключить дезорганизацию из жизни человека нельзя, но возможно существенно снизить её уровень. По мнению учёного, любая дезорганизация есть частный случай организации (соотносится с определением хаоса Ильи Пригожина).

 Любая система, как считал Богданов, существует между двух закономерностей:

а) *формирующие*, т.е. закономерности развития, приводящие к переходу системы в другое качество;

б) *регулирующие*, т.е. закономерности функционирования, способствующие стабилизации нынешнего качества системы.

 Так же Богданов был убеждён, что у тектологии есть два измерения: глобальное – изучает развитие мира, общества и государства – и локальное,или личная тектология (направлена на упорядочивание человеком своей жизни). *(Источник информации: Смальков В. «Тектология А. Богданова и современность». // http://vasilievaa.narod.ru/24\_3\_97.htm).*

Синергетика может быть использована не только для исследования природы, но также и социальных процессов и явлений. Это объясняется прежде всего тем, что для развития природы и общества общим является такие явления, как порядок и хаос. Для их определения и исследования в С. используется целый ряд научных понятий.

 **Понятия синергетики.**

***Бифуркация*** – понятие, обозначающее изменение в развитии системы связанное с необходимостью выбора одного из нескольких путей дальнейшего развития.

*Пример:* жизненная ситуация, в которой человеку предстоит сделать выбор между двумя вариантами; пока выбор не сделан – человек как открытая система находится в состоянии равновесия; как только выбор сделан- он из него выходит.

***Аттрактор*** – понятие, обозначающее возвращение открытой системы в состояние равновесия.

*Автор понятия*: Анри Пуанкаре (1854-192) – франц. математик, астроном, физик.

*Пример:* выздоровление человека после болезни, процесс восстановления государства после войны ил и экономического кризиса.

***Флуктуация*** – понятие, при помощи которого описывается любое периодическое изменение в развитии открытой системы. Существует определённая закономерность в воздействии флуктуации на систему:

1. если система обладает сложной структурой и большим размером, то воздействие на неё флуктуации будет незначительным;

*Пример:* иммунитет взрослого человека, способный, в отличие от иммунитета ребёнка, эффективнее противостоять болезням.

1. если система проста по структуре и незанчительна по размеру, то последствия для неё флуктуации могут быть катастрофическими.

*Пример:* частное предприятие, которое не получает государственных инвестиций; в случае экономического кризиса оно рискует разориться.

***Корреляция*** – понятие, обозначающее взаимосвязь двух и более систем, при которой изменение в развитии одной системы приводит к **систематическим** изменениям в развитии другой. Выделяют два вида корреляции: положительную и отрицательную.

*Автор понятия*: французский палеонтолог Жорж Кювье (1769-1832).

Пример: ***положительная корреляция***: государство, ставшее членом ООН, стремится соответствовать задаваемым там экономическим, политическим, экологическим и социальным стандартам, тем самым выходя на новый уровень своего развития;

***отрицательная корреляция*** лидер спортивной команды, на котором строится игра, начинает выступать плохо, что оказывает влияние на состояние всей команды;

***Коэволюция.*** – понятие, обозначающее одновременное развитие двух объектов в рамках одной системы, при котором изменение в одном их объектов приводит к некоторым изменениям в другом.

*Автор понятия:*Николай Тимофеев-Рисовский (1968 г.), советский биолог, генетик.

*Пример:* отношения паразит-хозяин, хищник – жертва; в обоих случаях одна из сторон подстраивается под другую, адаптируясь к ней.

**Диссипативные система** – это система, находящаяся в состоянии, далёком от равновесия.

*Автор понятия*: Илья Пригожин (1917-2003) – российский и бельгийский учёный, лауреат нобелевской премии за достижения в области химии.

***Хаос*** – понятие, обозначающее первозданное состояние какого-либо объекта или явления, лишённое порядка; явление природы или социальной жизни, нарушающее привычный ход событий и приводящее к негативным последствиям.

*Автор понятия*: Гесиод (VIII-VII в. до н.э.) – древнегреческий поэт, драматург, создатель эпических произведения (эпосов), например- «Щит Геракла».

***Энтропия –*** понятие, обозначающее степень неравновесности состояния системы; чем больше элементов системы находятся вне равновесия- тем больше она склонна к энтропии.

*Автор понятия* Рудольф Клаузиус (1822-1888) – немецкий физик, механик, математик.

*Пример*: одним из показателей развития государства является уровень старения его населения. Согласно шкале демографического старения Ж. Боже-Гранье и Э. Россета, если в государстве 16-18 5 населения старше 60 лет, то это свидетельствует о высоком уровне демографического старения; если больше 18 % - очень высокого.

Синергетика формирует особый тип мышления, с помощью которого можно понять порядок и хаос – нелинейное. Это мышление характеризуется способностью нестандартного подхода к решению проблемы, игнорированием догм и шаблонов, следование интуиции. Ему традиционно противопоставляется линейное – мышление, основанное на стереотипах, лишающее человека творческой свободы. Именно благодаря нелинейному мышлению человек способен познать хаос и увидеть систему даже в казалось бы разрозненных элементах.

Представители синергетики убеждены, что случайность как выражение хаоса органично присутствует в социальном и историческом бытие человека. Умение их анализировать, а также предсказывать их возникновение помогает человеку значительно снизить уровень риска своего существования. Это крайне важно потому, что , по мнению немецкого философа Ульриха Бека, современное общество является «обществом риска»; в этой связи особую значимость приобретает умение человека прогнозировать риски, а иногда даже избегать их.

Одной из таких теорий является концепция, предложенная американским философом и экономистом Насимом Талебом. В своей книге «Чёрный лебедь. Под знаком непредсказуемости» он вводит понятие, обозначающее событие, происходящее вопреки историческим закономерностям и имеющее серьёзные последствия для общества или государства, в котором произошло. Это понятие Талеб называет «чёрный лебедь» и выделяет следующие его характерные признаки:

1. исключительность – событие происходит вопреки нормам и законам;
2. сила воздействия – произошедшее событие несёт за собой серьёзные последствия;
3. ретроспективная предсказуемость – данное событие начинают анализировать и понимать его значение только после того, как оно произошло (в отличие от принципа перспективной предсказуемости, т.е. прогнозирования). *Источник информации: Талеб Н. «Чёрный лебедь. Под знаком непредсказуемости». М., 2015. с.14.*

**Выводы:**

1. синергетика является универсальной сферой междисциплинарного исследования, так как объединяет в себе методологию многих естественных, точных и гуманитарных наук;
2. предметом синергетики являются процессы хаоса, случайности, системности и самоорганизации;
3. методы этой науки могут быть применимы к исследованию как биологических, так и социальных процессов и явлений;
4. синергетика формирует особый тип мышления – линейный, основанный на нестандартном подходе к решению проблем.