По мере развития науки, ученые пришли к выводу, что описание живых систем не является простой задачей, ответ на которую лежит только в одной науке. Хотя на заре развития этих наук (биологии, физики, химии), считалось, что лишь одна из них имеет возможность описать такую категорию как жизнь. При появлении тенденции на наиболее частое употребление синергетических подходов к изучению жизни, взгляды научного сообщества были пересмотрены, в частности, если касаться непосредственно предмета данного курса, Карлом Пирсоном в 1892 году, в своей работе «Грамматика науки», положившим начало такому элементу научного знания как биофизика.

Что она изучает? Исходя из пройденного, живые системы. Но в каких рамках: попытки уже делались на уровне биологии (эволюционная теория Чарльза Дарвина), на уровне общего курса химии и физики. Ответ – в рамках смешения знания и методов этих наук, в частности, существуют несколько **групп подходов к изучению живых систем**, таких как:

1)Термодинамическая неравновесность, дискретность, симметрия и ассиметрия, ионная симметрия

2)Изучение появления из неживого живого, оптимизация микро и макроуровней, структура и функции

3)Нелинейность, синергия, активные среды, автоволновая пространственно-волновая организация, иерархичность, цикличность.

4)Хиральная ассиметрия как инструмент стратификации, молекулярные машины

5)Эволюция и адаптация, наследственность и изменчивость, естественный отбор – конкуренция и симбиозы, царства.

Основной принцип биофизики – чем ближе какая-то среда к ассиметрии, тем больше шансов появления в такой среде структуры, не встречающейся в природе. Так, благодаря ассиметрии, зародилась жизнь, которая унаследовала после своего преобразования определенные закономерности и особенности, рассмотренные ниже.

**Дискретность и динамическое неравновесие:**

Каждая живая структура, в результате своего развития, приобрела данные две особенности: Дискретность – организм состоит из отдельных изолированных, т. е. обособленных в пространстве, но в то же время тесно связанных и взаимодействующих между собой частей, которые образуют структурно-функциональное единство.

Динамическое неравновесие – смысл его заключается в том, что в таком изолированном организме заложено определенное количество энергии, пока эта энергия в организме есть, есть и динамическое неравновесие, позволяющее организму самопроизвольно осуществлять определенные действия. По мере старения такой живой системы, энергия уходит во внешнюю среду, приводя организм к состоянию равновесия – отсутствия энергии – смерти.

Каждая такая система имеет две разновидности **точечную** и **распределительную**:

Если характерное время основного процесса значительно больше времени переноса, то мы имеем дело с точечной системой, характеризуемой быстрым взаимодействием между частями такой системы. Примером может служить косяк рыб.

Если же время переноса сопоставимо с характерным временем самих процессов или превышает их, система становиться распределенной. Примером такой структуры может служить распространение волн возбуждения в нервном или мышечном волокне.

**Линейные и нелинейные системы;**

Таковые можно рассмотреть через призму принципа симметрии Кюри-Пригожина, где появления, т.н. термодинамических сил приводит к появлению потоков – сил, осуществляющих определенные отклонения от равновесных значений. При линейных системах, нет никаких отклонений, меняющих равновесные значения. Пример: сердце здорового человека испускает ровную электромагнитную волну, позволяющую ему работать прекрасно (линейная система). В случае, если будет обнаружен отмерший участок сердца (после инфаркта), волна, как бы будет его огибать, при этом меняя структуру движения (т.е. превращаясь в нелинейную систему) и, таким образом, ухудшая состояние органа.

**Типы симметрий в кристаллах, квазикристаллах и живых системах;**

Классификация кристаллографических групп симметрии, кристаллов и кристаллических решёток в зависимости от системы координат (координатного репера) называется **сингония**. Группы симметрии с единой координатной системой объединяются в одну сингонию. В такой классификации выделяется несколько категорий: Низшая категория (нет осей высшего порядка): Триклинная: нет симметрии или только центр инверсии; {\displaystyle {\overline {1}}}Моноклинная: одна ось {\displaystyle 2}2-го порядка и/или плоскость симметрии {\displaystyle m}m ;Ромбическая: три взаимно-перпендикулярных оси {\displaystyle 2}2-го порядка и/или плоскости симметрии {\displaystyle m} (направлением плоскости симметрии считается перпендикуляр к ней); Средняя категория (одна ось высшего порядка): Тетрагональная: одна ось {\displaystyle 4}4-го порядка; Гексагональная: одна ось {\displaystyle 6}6-го порядка {\displaystyle {\overline {6}}}и Высшая категория (несколько осей высшего порядка)

Кубическая: четыре оси {\displaystyle 3}3-го порядка.

Даниель Шехтман в 2011 году открыл необычные структуры, не поддающиеся обычной классификации – квазикристалы. Эти кристаллы представлены с симметрией на 72 и 36 градусов. Такое открытие является одним из подтверждением того, что только при деформации, неравновесном состоянии, могут появиться новые структуры.

**Диссипативные системы и диссипативные структуры;**

Диссипативная система - 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. Смысл данной категорий заключается в том, насколько система подвержена распылению энергии путем перевода её в другую её форму (например, вода течет с горы, крутя при этом водяную мельницу, та, в свою очередь трет зерно, переводя энергию в тепло). Диссипативная система иногда называется ещё стационарной открытой системой или неравновесной открытой системой. Основной пример – Реакция Белоусова-Жаботинского - изменение окраса раствора (как в реакции) с определенной периодичностью, являющего примером также и диссипативной структуры.

**Пассивные и активные среды в неживой и живой природе, волны и автоволны;**

Смысл категорий – понять, какая среда позволяет волне энергии, пришедшей извне, «жить». Главное отличие активных сред от пассивных – первые в своей структуре имеют распределенный источник энергий для волны, который позволяет ей «жить», при отсутствии источника волна дальше не распространяется, при неравномерном распределении энергии в среде – меняет свою структуру (например, в форму спирали, см. реакцию Белоусова-Жаботинского). Примером служит пожар в степи – там, где нет травы (т.е. топлива), огонь не пойдет.

Пассивные среды – волны любой природы затухают по причине диссипации, т.н. рассеивания. Пример – расположение волн при закидывании камня в воду.

Автоволна – волна в активной среде. Пример – ряд костяшек из игры домино.