**Задание 6.1.**

**Методологические подходы**

**Синергетика**– теория самоорганизации и развития сложных неравновесных систем (физических, химических, биологических, экологических, социальных и др.) любого уровня организации – от атома до Вселенной. Основатели – Герман Хакен (немецкая школа нелинейной оптики), Илья Пригожин (бельгийская школа неравновесной термодинамики). Основные термины – диссипативная структура, хаосомность, бифуркация, флуктуация, аттрактор, хаос, порядок, нелинейность, необратимость.

**Терминология:**

Аттрактор — компактное подмножество фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему при времени, стремящемся к бесконечности.

Бифуркация — всевозможные качественные перестройки или метаморфозы различных объектов при изменении параметров, от которых они зависят

Диссипативная система— это открытая система, которая оперирует вдали от термодинамического равновесия.

Флуктуация— любое случайное отклонение какой-либо величины.

**Синергетика применяется:**

1. в переходе от исследования простых систем к сложным;

2. при переходе от замкнутых систем к открытым системам;

3. при переходе от линейности к нелинейности;

4. при переходе от рассмотрения равновесия процессов вблизи точки равновесия к делокализации (удаление от точки) и нестабильности.

**Синергетический подход в естествознании:**

1. Природа иерархически структурирована в несколько видов открытых нелинейных систем разных уровней организации: в динамически стабильные, в адаптивные, и наиболее сложные — эволюционирующие системы.
2. Связь между ними осуществляется через хаотическое, неравновесное состояние систем соседствующих уровней.
3. Неравновесность является необходимым условием появления новой организации, нового порядка, новых систем, то есть — развития.
4. Когда нелинейные динамические системы объединяются, новое образование не равно сумме частей, а образует систему другой организации или систему иного уровня.

**Синергетика объясняет процесс самоорганизации в сложных системах следующим образом:**

1. Система должна быть открытой. Закрытая система в соответствии с законами термодинамики должна в конечном итоге прийти к состоянию с максимальной энтропией и прекратить любые эволюции.
2. Открытая система должна быть достаточно далека от точки термодинамического равновесия. В точке равновесия сколь угодно сложная система обладает максимальной энтропией и не способна к какой-либо самоорганизации.
3. Фундаментальным принципом самоорганизации служит возникновение нового порядка и усложнение систем через флуктуации (случайные отклонения) состояний их элементов и подсистем.

**В России:**

Математический аппарат теории катастроф, пригодный для описания многих процессов самоорганизации, разработан российским математиком В. И. Арнольдом и французским математиком Рене Томом.

Синергетический подход в биофизике развивается в трудах членов-корреспондентов РАН М. В. Волькенштейна и Д. С. Чернавского.

Синергетический подход в теоретической истории (историческая математика) с подразделами клиодинамика и клиометрика, развивается в работах Д. С. Чернавского, Г. Г. Малинецкого, Л. И. Бородкина, С. П. Капицы, А. В. Коротаева, С. Ю. Малкова, П. В. Турчина, А. П. Назаретяна и др.