**1. Законы сохранения массы и энергии в макроскопических процессах**

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Рассмотрим систему, состоящую из N взаимодействующих друг с другом частиц, находящихся под воздействием внешних как консервативных, так и неконсервативных сил. Силы взаимодействия между частицами предполагаются консервативными. Определим работу, совершаемую над частицами при перемещении системы из одного места в другое, сопровождающимся изменением конфигурации системы.

Работа внешних консервативных сил может быть представлена как убыль потенциальной энергии системы во внешнем силовом поле:



где определяется формулой (9).



Работа внутренних сил равна убыли взаимной потенциальной энергии частиц:

,



где – потенциальная энергия системы во внешнем поле сил.



Работу неконсервативных сил обозначим .



Согласно формуле (7) суммарная работа всех сил затрачивается на приращение кинетической энергии системы Ek, которая равна сумме кинетических энергий частиц:



Следовательно,

.



Сгруппируем члены этого соотношения следующим образом:

.



Сумма кинетической и потенциальной энергий представляет собой полную механическую энергию системы E:

.



Таким образом, мы установили, что работа неконсервативных сил равна приращению полной энергии системы:

(11)



Из (11) следует, что в случае, когда неконсервативные силы отсутствуют, полная механическая энергия системы остается постоянной:

.



Мы пришли к **закону сохранения механической энергии**, который гласит, что **полная механическая энергия системы материальных точек, находящихся под действием только консервативных сил, остается постоянной.**

Если система замкнута и силы взаимодействия между частицами консервативны, то полная энергия содержит только два слагаемых: (- взаимная потенциальная энергия частиц). В этом случае закон сохранения механической энергии заключается в утверждении, что полная механическая энергия замкнутой системы материальных точек, между которыми действуют только консервативные силы, остается постоянной.



В основе закона сохранения энергии лежит однородность времени, т.е. равнозначность всех моментов времени, заключающаяся в том, что замена момента времени t1 моментом времени t2 без изменения значений координат и скоростей тел не изменяет механических свойств системы. Поведение системы, начиная с момента t2, будет таким же, каким оно было бы, начиная с момента t1.

Закон сохранения энергии имеет всеобщий характер. Он применим ко всем без исключения процессам, происходящим в природе. Полное количество энергии в изолированной системе тел и полей всегда остается постоянным; энергия лишь может переходить из одной формы в другую. Этот факт является проявлением не уничтожаемости материи и ее движения.

**2. Самоорганизация химических систем и энергетика химических процессов**

Способность к взаимодействию различных химических реагентов определяется не только их атомарно-молекулярной структурой, но и условиями протекания химических реакций.

К условиям протекания химических процессов относятся: термодинамические факторы (температура, давление), наличие катализаторов и других добавок к реагентам, влияние растворителей, стенок реакторов и др. Указанные условия могут оказывать воздействие на характер и результат химических реакций при определенной структуре молекул химических соединений. Наиболее активны в этом отношении соединения переменного состава с ослабленными связями между их компонентами. Взять, например, реакцию синтеза из азота и водорода. Вначале его не удавалось получить ни с помощью большого давления, ни высокой температуры, и только использование в качестве катализатора специально обработанного железа впервые привело к успеху. В присутствии металлоорганического катализатора синтез аммиака происходит при обычной температуре (18 °С) и нормальном атмосферном давлении. Это открывает большие перспективы не только для производства удобрений, но в будущем такого изменения генной структуры злаков (ржи, пшеницы), когда они не будут нуждаться в азотных удобрениях.

Следует отметить, что возникновение и эволюция жизни на Земле были бы невозможны без существования **ферментов***,* служащих по сути дела живыми катализаторами. Однако, они функционируют только в рамках живой природы. Попытки перенести опыт живой природы на неорганический мир наталкиваются на серьезные ограничения.

Тот факт, что катализ играл решающую роль в процессе перехода от химических систем к биологическим, т.е. на предбиотической стадии эволюции, в настоящее время подтверждается многими данными и аргументами. Наиболее убедительные результаты связаны с опытами по самоорганизации химических систем, которые наблюдали наши ученые Борис Павлович Белоусов и Алексей Михайлович Жаботинский. Их трудами была открыта колебательная химическая реакция. Б.П. Белоусов сделал простой эксперимент. Он приготовил раствор, состоящий из лимонной кислоты (2,0 г.), серной кислоты (1:3) и 20 мл воды. Раствор периодически менял окраску: становился то желтым, то бесцветным. Впервые был открыт «химический маятник». Хотя на несколько лет это открытие было предано забвению, однако в 1970 г. А.М. Жаботинский повторил этот опыт и подтвердил открытие «химического маятника». Такие реакции сопровождаются образованием специфических пространственных и временных структур за счет поступления новых и удаления использованных химических реагентов. Однако в отличие от самоорганизации открытых физических систем в указанных химических реакциях важное значение приобретают каталитические процессы. Роль этих процессов усиливается по мере усложнения состава и структуры химических систем.

В настоящее время открыто более 50 автоволновых химических и биологических реакций, аналогичных реакции Белоусова – Жаботинского, часть из них – **цветные****или флуоресцентные,** что делает возможным непосредственное наблюдение и использование как аналоговых вычислительных устройств. На этом основании некоторые ученые связывают химическую эволюцию с самоорганизацией и саморазвитием каталитических систем. Однако, следует иметь ввиду, что переход к простейшим формам жизни возможен только при особом дифференциальном отборе таких химических элементов и их соединений, которые являются основным строительным материалом для образования биологических систем. В связи с этим достаточно отметить, что из более чем ста химических элементов лишь шесть (С, О2, Н2, S, СО, N), названных **органогенами***,* служат основой для построения живых систем.

Выдающимся достижением химии является открытие цепных реакций еще до того, как в физике был обнаружен радиоактивный распад.

Суть цепной реакции Н.Н. Семенов описывает так: «Энергии кванта достаточно для того, чтобы двухатомная молекула хлора распалась на отдельные атомы. Каждый из них активнее первоначальной молекулы и поэтому легко вступает в реакцию с молекулой водорода. Она также двухатомна (рис.).

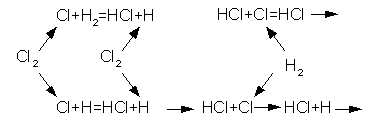


Схема цепной химической реакции

Один из атомов вместе с атомом хлора дает молекулу продукта-хлористого водорода, а другой атом водорода остается свободным. Теперь он легко вступает в реакцию с ближайшей молекулой хлора, образуя вторую молекулу хлористого водорода и отдельный атом хлора. Это повторяется много-много раз, возникает как бы длинная цепь реакций. Теория разветвленных цепных реакций дала начало новому направлению исследований – химической физике, дисциплине, промежуточной между физикой и химией.

**4.** **Загрязнение окружающей среды. Атмосфера, вода, почва, пища**

Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них – газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере. Дальнейшее развитие этого процесса будет усиливать нежелательную тенденцию в сторону повышения среднегодовой температуры на планете. Вызывает тревогу у экологов и продолжающееся загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, достигшее уже 1/5 его общей поверхности. Нефтяное загрязнение таких размеров может вызвать существенные нарушения газо и водообмена между гидросферой и атмосферой. Не вызывает сомнений и значение химического загрязнения почвы пестицидами и ее повышенная кислотность, ведущая к распаду экосистемы. В целом все рассмотренные факторы, которым можно приписать загрязняющий эффект, оказывают заметное влияние на процессы, происходящие в биосфере.

**Атмосферные загрязнители**

Разделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом превращения последних. Основным источником пирогенного загрязнения на планете являются тепловые электростанции, металлургические и химические предприятия, котельные установки, потребляющие более 70% ежегодно добываемого твердого и жидкого топлива: а) Оксид углерода б) Сернистый ангидрид в) Серный ангидрид г) Сероводород и сероуглерод д) Оксиды азота е) Соединения фтора ж) Соединения хлора.

Аэрозольное загрязнение атмосферы. Аэрозоли – это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. Твердые компоненты аэрозолей в ряде случаев особенно опасны для организмов, а у людей вызывают специфические заболевания. В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана, мглы или дымки.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются ТЭС, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы. Постоянными источниками аэрозольного загрязнения являются промышленные отвалы – искусственные насыпи из переотложенного материала, преимущественно вскрышных пород. Источником пыли и ядовитых газов служат массовые взрывные работы.

**Химическое загрязнение природных вод**

Обычно выделяют химическое, физическое и биологические загрязнения, как неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностноактивные вещества, пестициды).

Неорганическое загрязнение. Основными неорганическими (минеральными) загрязнителями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды. Это соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора. Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности.

Органическое загрязнение. Среди вносимых в океан с суши растворимых веществ, большое значение для обитателей водной среды имеют не только минеральные, биогенные элементы, но и органические остатки.

**Загрязнение почвы**

Почвенный покров Земли представляет собой важнейший компонент биосферы Земли. Именно почвенная оболочка определяет многие процессы, происходящие в биосфере.

Одним из видов антропогенного воздействия является загрязнение пестицидами.

Пестициды как загрязняющий фактор. Открытие пестицидов – химических средств защиты растений и животных от различных вредителей и болезней – одно из важнейших достижений современной науки.

Кислые атмосферные выпады на сушу. Одна из острейших глобальных проблем современности и обозримого будущего – это проблема возрастающей кислотности атмосферных осадков и почвенного покрова.

**Заключение**

Охрана природы – задача нашего века, проблема, ставшая социальной. Снова и снова мы слышим об опасности, грозящей окружающей среде, но до сих пор многие из нас считают их неприятным, но неизбежным порождением цивилизации и полагают, что мы ещё успеем справится со всеми выявившимися затруднениями.

Однако воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если разработаем новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природе Человеком.