**Содержание**

Введение

1. На какие положения опиралась математическая исследовательская программа античности?
2. Чем объясняется тот факт, что сумма масс протонов и нейтронов образующих ядро атома больше массы, образовавшегося из этих частиц, ядра атома? Как называется этот эффект?
3. Структура и химический состав Земли
4. К каким явлениям в Природе приводит существование межмолекулярных взаимодействий? Какими силами оно обусловлено?
5. В чем сущность установления химического равновесия? Графики изменения скорости прямой и обратной реакции
6. Какие неорганические вещества принимают участие в функционировании живых организмов. Их роль. Вода, ее роль в биофункциях
7. Основные особенности биологической формы организации материи
8. В чем суть процесса обратной связи, где она встречается? На примерах покажите роль положительной обратной связи и отрицательной обратной связи
9. Что означает утверждение, что Человек – существо биосоциальное? В чем это проявляется?
10. Биосфера, экосистема – дайте им краткую характеристику. Что общего в этих образах, в чем различие?

Заключение

Используемая литература

**Введение**

*Естествознание* — неотъемлемый компонент культуры, определяющий мировоззрение человека. Научное мировоззрение обеспечивает восприятие достижений науки обществом и устойчивость к манипуляциям общественным сознанием. Рациональный метод, сформировавшийся в рамках естественных наук, проникает и в гуманитарную сферу, и в общественную жизнь. Он существенно дополняет художественный метод познания действительности.

В 70-е годы XX в. Шли философские споры о *системном подходе* наук к своим объектам. Такой подход требовался в общественных науках, которые перешли к рассмотрению сложных, многоуровневых систем. Облик естествознания менялся в общекультурном и историческом контекстах.

Современная научная картина мира отличается сложностью рассматриваемых систем. Так, с помощью ЭВМ решаются задачи, которые не могли быть решены четверть века назад. Оказалось, что в сложных системах вдали от равновесия могут возникать из хаоса упорядоченные состояния. Хаос стал выступать созидательным началом, конструктивным и обязательным механизмом эволюции. В настоящее время обществу необходимо решать сложные задачи выхода из многочисленных кризисов, причем пути выхода не должны быть катастрофическими, фактически — это задачи балансировки между рисками и безопасностью. Проблемы выбора стратегии связывают с нелинейной динамикой, разработавшей различные пути перехода от хаоса к порядку. Явления самоорганизации начали изучаться в естествознании, экологии, экономике. Будущие специалисты во многих областях должны получить представление о современной научной картине мира.

Актуальность курса «Концепции современного естествознания» созвучна потребностям в целостном взгляде на окружающий мир. Данная дисциплина является продуктом междисциплинарного синтеза, основанного на эволюционно-синергетическом подходе.

1. **На какие положения опиралась математическая исследовательская программа античности?**

Первые научные программы сформировались в Древней Греции с VI по III в. до н. э. и надолго определили развитие науки. К ним относятся математическая, континуальная и атомистическая научные программы. Каждая программа формировалась в несколько этапов.

Математическая программа, выросшая из философии Пифагора и Платона, начала развиваться уже в античные времена. В основе программы лежит представление о Космосе как упорядоченном выражении начальных сущностей, которые могут быть разными. Для Пифагора это были числа.

Арифметика трактовалась как центральное ядро всего Космоса в раннем пифагореизме, а геометрические задачи — как задачи арифметики целых, рациональных чисел, геометрические величины — как соизмеримые. Как заметил Ван-дер-Варден, *«логическая строгость не позволяла им допускать даже дробей, и они заменяли их отношением целых чисел».* Постепенно эти представления привели к возвышению математики как науки высшего ранга. Картина мира гармонична: протяженные тела подчинены геометрии, небесные тела — арифметике, построение человеческого тела — канону Поликлета.

Переход от наглядного знания к абстрактным принципам, вводимым мышлением, связывают с Пифагором. Софисты и элеаты, разработавшие системы доказательств, стали задумываться над проблемами отражения мира в сознании, так как ум человека влияет на его представление о мире. Платон отделил мир вещей от мира идей — мир вещей способен только подражать миру идей, построенному иерархически упорядоченно. Он утверждал: *«Необходимо класть в основу всего число».* Мир идей созидается на основе математических закономерностей по божественному плану, и по этому пути математического знания об идеальном мире пойдет наука. Открытие несоизмеримости стороны квадрата и его диагонали, иррациональности чисел нанесло серьезный удар не только античной математике, но и космологии, теории музыки и учению о симметрии живого тела. Математики стали задумываться над основаниями своей теории. Ее основой выбрали *геометрию,* сумевшую представить отношения, невыразимые с помощью арифметических чисел и отношений. Геометрия Платона — «наука о том, как выразить на плоскости числа, по природе своей неподобные. Кто умеет соображать, тому ясно, что речь идет здесь о божественном, а не о человеческом чуде».

Евдокс сформулировал *теорию пропорций* и ее приложения к геометрии. Он пришел к изучению сложных форм несоизмеримости с помощью беспредельного уменьшения остатков. Геометрия Евклида определила во многом структуру всей науки. Исходные понятия — точка, прямая, плоскость, на них построены «идеальные объекты второго уровня» — геометрические фигуры. При этом исходные понятия задаются системой аксиом. Галилей и Ньютон создавали *классическую физику* по образцу «Начал» Евклида. Они сохранили системность и иерархичность. Частицы и силы — «первичные идеальные объекты», заданные в рамках определенного раздела науки.

С XVII в. Утвердился взгляд на научность (достоверность, истинность) знания как на степень его математизации. *«Книга природы написана на языке математики»*, — считал Галилей. Математический анализ, развитие статистических методов анализа, связанных с познанием вероятностного характера протекания природных процессов, способствовали проникновению методов математики в другие естественные науки.

И. Кант писал: *«В любом частном учении о природе можно найти науки в собственном смысле лишь столько, сколько в ней имеется математики».*

**2.Чем объясняется тот факт, что сумма масс протонов и нейтронов образующих ядро атома больше массы, образовавшегося из этих частиц, ядра атома? Как называется этот эффект?**

Масса ядра оказывается, всегда меньше суммы масс всех составляющих ядро частиц, т.е. всех протонов и нейтронов, рассматриваемых отделенными друг от друга. Это явление получило название ***дефекта массы***.

Чем же объяснить уменьшение массы при образовании атомных ядер? Это связано с тем, что при объединении нуклонов в ядро выделяется энергия их связи друг с другом. Как известно, энергия покоя частицы связана с ее массой соотношением: ***Е = тс2.*** Из этого уравнения следует, что каждому изменению массы должно отвечать и соответствующее изменение энергии. Если при образовании атомных ядер происходит заметное уменьшение массы, это значит, что одновременно выделяется огромное количество энергии.

Величина энергии, выделяющейся при образовании данного ядра из протонов и нейтронов, называется ***энергией связи*** и характеризует его устойчивость: чем больше величина выделившейся энергии, тем устойчивее ядро. Эта разница составляет величину: и равна работе, которую нужно совершить для того, чтобы разделить нуклоны в ядре и разнести их на расстояния, где они бы не взаимодействовали. Энергия связи, приходящаяся на один нуклон,называется ***удельной энергией связи***в ядре, величина— ***дефектом массы***ядра. Дефект массы связан с энергией соотношением **А = *Есв/с2.***



**3.Структура и химический состав Земли**

Земля как планета Солнечной системы имеет важнейшее значение для естествознания не столько потому, что она – наиболее доступное для исследования космическое тело, а потому, что на ней существует жизнь, причем достигшая наивысшей формы – разумной.

Земля – это планета Солнечной системы, третья по удаленности от звезды Солнце в среднем на 149,6 млн. км, пятая по массе - 5, 97 • 10 24 кг, имеет естественный спутник – Луну, вращающуюся вокруг Земли на расстоянии 384400 км. Возраст Земли около 4,5 — 4,6 млрд. лет.

Земля одновременно участвует в ряде движений: вращается вокруг своей оси (суточное вращение); движение вокруг Солнца (орбитальное движение); движется вместе с Солнечной системой вокруг центра Галактики, вокруг общего с Луной центра масс. Для жизни на Земле главными процессами являются орбитальное и осевое движения планеты.

Земля движется по эллиптической, близкой к круговой орбите со средней скоростью 29,765 км/с вокруг Солнца с запада на восток то немного приближаясь к нему в январе – до 147 млн. км (в перигелии), то немного удаляясь – до 152 млн. км (в афелии) и с периодом 365,24 солнечных суток.

Площадь земной поверхности - 510,2 млн. км², в том числе суши – 149,1 млн. км², 29,2%, морей и океанов – 361,1 млн. км² или 70%, объем – 1,083\* 10 12 км³.

Известно, что рельеф поверхности очень неровный: наибольшую высоту поверхности имеет гора Эверест в Гималаях, а наибольшая глубина под уровнем океана — 11,022 км (Марианский желоб в Тихом океане). Перепад — 20 км.

Форма Земли близка к шарообразной, но при детальном исследовании оказывается более сложной, даже если ее обрисовать поверхностью океана и мысленно продолжать эту поверхность под континентами. Неровности поверхности поддерживаются неравномерным распределением массы внутри земного тела. Эту форму назвали *геоидом.*

Средний радиус Земли – 6371 км, полярный (короткий) - 6356,8 км, экваториальный (длинный) – 6378,2 км, длина экватора – 40075,7 км.

Внутренняя структура Земли еще окончательно не установлена. Объясняется это тем, что опытному исследованию доступна лишь самая верхняя часть земной коры. Как следует из рис.1, Земля имеет слоистое внутреннее строение. По химическому составу, агрегатному состоянию и физическим свойствам выделяются оболочки земли – геосферы: литосфера (твердая оболочка), гидросфера (жидкая), атмосфера (газообразная), биосфера (табл. 1).

**Таблица 1. Состояние и состав оболочек Земли**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Оболочка*** | ***Важнейшие черты химического состава*** | ***Физическое состояние*** |
| **Атмосфера** | N 2, O2, CO2, (H2O). Инертные газы | Газ |
| **Гидросфера** | Соленые и пресные воды, снег и лед. Растворенные Na, Mg, Ca, Cl , SO 4, HCO 3 | Жидкое, частично твердое |
| **Биосфера** | Органические вещества: углеводы, жиры, белки, нуклеиновые кислоты, скелетный материал. N,H,C,O. | Твердое и жидкое, частично коллоидальное |
| **Литосфера:**  **кора** | Нормальные магматические, осадочные и метаморфические породы. O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K. | Твердое, локальное появление очагов магмы |
| **мантия** | Силикатные минералы оливин – пироксенового состава и их фазовые эквиваленты высоких давлений. O, Si, Mg, (Fe). | Твердое |
| **ядро** | Железо – никелевый сплав Fe – FeS – Ni/ | Верхняя часть жидкая, нижняя вероятно твердая |

В составе атмосферы сейчас преобладают азот и кислород (98,6 % массы всей атмосферы), это соотношение практически неизменно до высот 150 км. Водорода почти в миллион раз меньше, чем кислорода. На высоте 160 км и выше состав атмосферы меняется и, как показали данные, полученные со спутников, водород становится преобладающим на высотах 1500 км. В морской воде на долю кислорода, водорода, хлора и натрия приходится 99,5 %.

В литосфере наибольшее распространение сейчас получил кислород — 50 % массы всей литосферы; 26 % составляет кремний, 7 —8% — алюминий, 4% — железо; суммарное содержание магния, калия, кальция и натрия — порядка 10 %, а на долю оставшихся (более 80) элементов приходится несколько процентов. Все земные геосферы связаны между собой кругооборотами вещества, глобальными потоками энергии и момента импульса. В результате образуется сложная система, состояние которой, во многом похожее на состояние динамического равновесия, создает условия для динамической эволюции планеты.

**4.К каким явлениям в Природе приводит существование межмолекулярных взаимодействий?** **Какими силами оно обусловлено?**

В веществах с молекулярной структурой имеет место межмолекулярное взаимодействие.

Силы межмолекулярного взаимодействия, называемые также силами Ван – дер – Ваальса, слабее ковалентных сил, но проявляются на больших расстояниях. В основе их лежит электростатическое взаимодействие диполей, но в различных веществах механизм возникновение диполей различен. Если вещество состоит из полярных молекул, например, молекул HО2 или HCl, то в конденсированном состоянии соседние молекулярные диполи ориентируются друг по отношению другу противоположно заряженными полюсами, вследствие чего наблюдается их взаимное притяжение. Такой вид межмолекулярного взаимодействия называется ориентационным взаимодействием. Тепловое движение молекул препятствует взаимной ориентации молекул, поэтому с ростом температуры, ориентационный эффект ослабевает. В случае веществ, состоящих из неполярных, но способных к поляризации молекул, например, СО2, наблюдается возникновение наведенных или индуцированных диполей. Причина их появления обычно состоит в том, что каждый атом создает вблизи себя электрическое поле, оказывающее поляризующее действие на ближайший атом соседней молекулы. Молекула поляризуется, и образовавшийся индуцированный диполь в свою очередь поляризует соседние молекулы. В результате происходит взаимное притяжение молекул друг к другу. Это индукционное взаимодействие наблюдается так же и у веществ с полярными молекулами, но при этом оно обычно значительно слабее ориентационного.

Наконец, движение электронов в атомах, а также колебание ядер и связанное с этим непрерывное изменение взаимного положения электронов и ядер вызывают появление мгновенных диполей. Как показывает квантовая механика, мгновенные диполи возникают в твердых телах и жидкостях согласованно, причем в ближайшие друг к другу участки соседних молекул оказываются заряженными электричеством противоположного знака, что приводит к их притяжению. Это явление, называемое дисперсионным взаимодействием, имеет место во всех веществах, находящихся в конденсированном состоянии. В частности оно обуславливает переход благородных газов при низких температурах в жидкое состояние.

Относительная величина рассмотренных видов межмолекулярных сил зависит от полярности и от поляризуемости молекул вещества. Чем больше полярность молекул, тем больше ориентационные силы. Чем больше деформируемость, тем слабее связаны электроны атома, т.е. чем эти атомы крупнее, тем значительнее дисперсионные силы.

Таким образом, межмолекулярные химические связи обычно заметно слабее внутримолекулярных, и группы молекул сравнительно неустойчивы и быстро распадаются. Типов межмолекулярных сил достаточно много; перечислим наиболее часто встречающиеся:

а) *водородная* связь – между атомами водорода и некоторыми другими атомами, входящими в группы молекул: кислорода, серы и т.д.; примеры - образование льда из молекул воды, связь азотистых оснований в ДНК;

б) силы Ван – дер – Ваальса – между полярными молекулами (диполями) или между ионами и дипольными молекулами; пример – растворение в воде окиси углерода;

в) *гидрофобные* взаимодействия – между неполярными группами молекул; пример – неполярные участки белковых молекул в воде.

1. **В чем сущность установления химического равновесия? Графики изменения скорости прямой и обратной реакции**

На рисунке 2 показано изменение скоростей прямой и обратной реакции с течением времени. В начале, при смещении исходных веществ, скорость прямой реакции велика, а скорость обратной реакции равно нулю. По мере протекания реакции исходные вещества расходуются и их концентрации падают. В результате этого уменьшается скорость прямой реакции. Одновременно появляются продукты реакции, и их концентрация возрастает. Вследствие этого начинает идти обратная реакция, причем ее скорость постепенно увеличивается. Когда скорости прямой и обратной реакций становятся одинаковыми, наступает ***химическое равновесие.***

Рис. 2. Изменение скорости прямой (v1) и обратной (v2) реакций с течением времени (t).

v

v1

v1=v2

v2

t

Химическое равновесие называют ***динамическим равновесием***. Этим подчеркивается, что при равновесии протекают и прямая, и обратная реакции, но их скорости одинаковы, вследствие чего изменений в системе не заметно.

Количественной характеристикой химического равновесия служит величина, называемая, ***константой химического равновесия.***

Отношение констант скорости прямой и обратной реакций, тоже представляет собой константу. Она называется константой равновесия данной реакции (K): **k1/k2=K .** Отсюда окончательно: **[HI]²/ [H2] [I2]=K.**

В левой части этого уравнения стоят те концентрации взаимодействующих веществ, которые устанавливаются при равновесии – равновесные концентрации. Правая же часть уравнения представляет собой постоянную (при постоянной температуре) величину.

1. **Какие неорганические вещества принимают участие в функционировании живых организмов. Их роль. Вода, ее роль в биофункциях**

Такие вещества как песок, глина, различные минералы, вода, оксиды углерода, угольная кислота, ее соли и другие, встречающиеся в «неживой природе», получили название неорганических или минеральных веществ.

Примерно из ста химических элементов, встречающихся в земной коре, для жизни необходимы только шестнадцать, причем четыре из них — водород (Н), углерод (С), кислород (О) и азот (N) наиболее распространены в живых организмах и составляют 99 % массы живого. Биологическое значение этих элементов связано с их валентностью (1, 2, 3, 4) и способностью образовывать прочные ковалентные связи, которые оказываются прочнее связей, образуемых другими элементами той же валентности. Следующими по важности являются фосфор (Р), сера (S), ионы натрия, магния, хлора, калия и кальция (Na, Mg, Cl, К, Са). В качестве микроэлементов в живых организмах присутствуют также железо (Fe), кобальт (Со), медь (Си), цинк (Zn), бор (В), алюминий (Аl), кремний (Si), ванадий (V), молибден (Мо), иод (I), марганец (Мn).

Все химические элементы в виде ионов либо в составе тех или иных соединений участвуют в построении организма. Например, углерод, водород и кислород входят в состав углеводов и жиров. В составе белков к ним добавляются азот и сера, в составе нуклеиновых кислот - азот, фосфор, железо, участвующие в построении молекулы гемоглобина; магний находится в составе хлорофилла; медь обнаружена в некоторых окислительных ферментах; йод содержится в составе молекулы тироксина (гормона щитовидной железы); натрий и калий обеспечивают электрический заряд на мембранах нервных клеток и нервных волокон; цинк входит в молекулу гормона поджелудочной железы - инсулина; кобальт находится в составе витамина В12.

Соединения азота, фосфора, кальция и другие неорганические вещества служат источником строительного материала для синтеза органических молекул (аминокислот, белков, нуклеиновых кислот и др.) и входят в состав ряда опорных структур клетки и организма. Некоторые неорганическое ионы (например, ионы кальция и магния) являются активаторами и компонентами многих ферментов, гормонов и витаминов. При недостатке этих ионов нарушаются жизненно важные процессы в клетке.

Немаловажные функции в живых организмах выполняют неорганические кислоты и их соли. Соляная кислота входит в состав желудочного сока животных и человека, ускоряя процесс переваривания белков пищи. Остатки серной кислоты, присоединяясь к нерастворимым в воде чужеродным веществам, придают им растворимость, способствуя выведению из организма. Неорганические натриевые и калиевые соли азотистой и фосфорной кислот служат важными компонентами минерального питания растений, их вносят в почву в качестве удобрений. Соли кальция и фосфора входят в состав костной ткани животных. Диоксид углерода (СО2) постоянно образуется в природе при окислении органических веществ (гниение растительных и животных остатков, дыхание, сжигание топлива) в больших количествах он выделяется из вулканических трещин и из вод минеральных источников.

Вода – весьма распространенное на Земле вещество. Почти ¾ поверхности земного шара покрыты водой, образующей океаны, моря. Реки, озера. Много воды находится в газообразном состоянии в виде паров в атмосфере; в виде огромных масс снега и льда лежит она круглый год на вершинах высоких гор и в полярных странах в недрах Земли также находится вода, пропитывающая почву и горные породы.

Вода имеет очень большое значение в жизни растений, животных и человека. Согласно современным представлениям, само происхождение жизни связано с морем. Во всяком организме вода представляет собой среду, в которой протекают химические процессы, обеспечивающие жизнедеятельность организма; кроме того она сама принимает участие в целом ряде биохимических реакций.

Химические и физические свойства воды довольно необычны и связаны главным образом с малыми размерами ее молекул, с полярностью ее молекул и с их способностью соединяться друг с другом водородными связями.

Рассмотрим биологическое значение воды. Вода - превосходный *растворитель* для полярных веществ. К ним относятся ионные соединения, такие, как соли, у которых заряженные частицы (ионы) диссоциируют (отделяются друг от друга) в воде, когда вещество растворяется, а также некоторые не ионные соединения, например сахара и простые спирты, в молекуле которых присутствуют заряженные (полярные) группы (у сахаров и спиртов это ОН-группы). Когда вещество переходит в раствор, его молекулы или ионы получают возможность двигаться более свободно и, соответственно, его реакционная способность возрастает. По этой причине в клетке большая часть химических реакций протекает в водных растворах. Неполярные вещества, например липиды, не смешиваются с водой и потому могут разделять водные растворы на отдельные компартменты, подобно тому, как их разделяют мембраны. Неполярные части молекул отталкиваются водой и в ее присутствии притягиваются друг к другу, как это бывает, например, когда капельки масла сливаются в более крупные капли; иначе говоря, неполярные молекулы гидрофобны. Подобные гидрофобные взаимодействия играют важную роль в обеспечении стабильности мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот. Присущие воде свойства растворителя означают также, что вода служит средой для транспорта различных веществ. Эту роль она выполняет в крови, в лимфатической и экскреторной системах, в пищеварительном тракте и во флоэме и ксилеме растений.

Вода обладает большой *теплоемкостью.* Это значит, что существенное увеличение тепловой энергии вызывает лишь сравнительно небольшое повышение ее температуры. Объясняется такое явление тем, что значительная часть этой энергии расходуется на разрыв водородных связей, ограничивающих подвижность молекул воды, т. е. на преодоление ее клейкости. Большая теплоемкость воды сводит к минимуму происходящие в ней температурные изменения. Благодаря этому биохимические процессы протекают в меньшем интервале температур, с более постоянной скоростью, и опасность нарушения этих процессов от резких отклонений температуры грозит им не столь сильно. Вода служит для многих клеток и организмов средой обитания, для которой характерно довольно значительное постоянство условий.

Для воды характерна большая *теплота испарения*. Скрытая теплота испарения (или относительная скрытая теплота испарения) есть мера количества тепловой энергии, которую необходимо сообщить жидкости для ее перехода в пар, т. е. для преодоления сил молекулярного сцепления в жидкости. Испарение воды требует довольно значительных количеств энергии. Это объясняется существованием водородных связей между молекулами воды. Именно в силу этого температура кипения воды - вещества со столь малыми молекулами - необычно высока.

Энергия, необходимая молекулам воды для испарения, черпается из их окружения. Таким образом, испарение сопровождается охлаждением. Это явление используется у животных при потоотделении, при тепловой одышке у млекопитающих или у некоторых рептилий (например, у крокодилов), которые на солнцепеке сидят с открытым ртом; возможно, оно играет заметную роль и в охлаждении транспирирующих листьев. Скрытая теплота плавления (или относительная скрытая теплота плавления) есть мера тепловой энергии, необходимой для расплавления твердого вещества (льда). Воде для плавления (таяния) необходимо сравнительно большое количество энергии. Справедливо и обратное: при замерзании вода должна отдать большое количество тепловой энергии. Это уменьшает вероятность замерзания содержимого клеток и окружающей их жидкости. Кристаллы льда особенно губительны для живого, когда они образуются внутри клеток.

Вода - единственное вещество, обладающее в жидком состоянии большей *плотностью,* чем в твердом. Поскольку лед плавает в воде, он образуется при замерзании сначала на ее поверхности и лишь под конец в придонных слоях. Если бы замерзание прудов шло в обратном порядке, снизу вверх, то в областях с умеренным или холодным климатом жизнь в пресноводных водоемах вообще не могла бы существовать. Лед покрывает толщу воды как одеялом, что повышает шансы на выживание у организмов, обитающих в ней. Это важно в условиях холодного климата и в холодное время года, но, несомненно, особенно важную роль это играло в ледниковый период. Находясь на поверхности, лед быстрее и тает. То обстоятельство, что слои воды, температура которых упала ниже 4 град., поднимаются вверх, обуславливает их перемещение в больших водоемах. Вместе с водой циркулируют и находящиеся в ней питательные вещества, благодаря чему водоемы заселяются живыми организмами на большую глубину.

У воды большое *поверхностное натяжение и когезия*. *Когезия* - это сцепление молекул физического тела друг с другом под действием сил притяжения. На поверхности жидкости существует поверхностное натяжение - результат действующих между молекулами сил когезии, направленных внутрь. Благодаря поверхностному натяжению жидкость стремится принять такую форму, чтобы площадь ее поверхности была минимальной (в идеале - форму шара). Из всех жидкостей самое большое поверхностное натяжение у воды. Значительная когезия, характерная для молекул воды, играет важную роль в живых клетках, а также при движении воды по сосудам ксилемы в растениях. Многие мелкие организмы извлекают для себя пользу из поверхностного натяжения: оно позволяет им удерживаться на воде или скользить по ее поверхности.   
 Биологическое значение воды определяется и тем, что она представляет собой один из необходимых метаболитов, т. е. участвует в метаболических реакциях. Вода используется, например, в качестве источника водорода в процессе фотосинтеза, а также участвует в реакциях гидролиза.

Роль воды для живых организмов находит свое отражение, в частности, в том, что одним из главных факторов естественного отбора, влияющих на видообразование, является недостаток воды (ограничение распространения некоторых растений, имеющих подвижные гаметы). Все наземные организмы приспособлены к тому, чтобы добывать и сберегать воду; в крайних своих проявлениях - у ксерофитов, у обитающих в пустыне животных и т. п. Такого рода приспособления представляются подлинным чудом изобретательности природы.

***Биологические функции воды:***

*У всех организмов:*

1) обеспечивает поддержание структуры (высокое содержание воды в протоплазме); 2) служит растворителем и средой для диффузии; 3) участвует в реакциях гидролиза; 4) служит средой, в которой происходит оплодотворение;

5) обеспечивает распространение семян, гамет и личиночных стадий водных организмов, а также семян некоторых наземных растений, например кокосовой пальмы.

*У растений:*

1) обуславливает осмос и тургесцентность (от которых зависит многое: рост (увеличение клеток), поддержание структуры, движения устьиц и т. д.); 2) участвует в фотосинтезе; 3) обеспечивает транспорт неорганических ионов и органических молекул; 4) обеспечивает прорастание семян - набухание, разрыв семенной кожуры и дальнейшее развитие.

*У животных:*

1) обеспечивает транспорт веществ; 2) обуславливает осморегуляцию; 3) способствует охлаждению тела (потоотделение, тепловая одышка); 4) служит одним из компонентов смазки, например в суставах; 5) несет опорные функции (гидростатический скелет); 6) выполняет защитную функцию, например в слезной жидкости и в слизи; 7) способствует миграции (морские течения).

**7. Основные особенности биологической формы организации материи**

К основным особенностям биологической формы организации материи относят: *рост, целостность, обмен веществ, подвижность, раздражимость, размножение, приспособляемость.*

***Рост*** организмов происходит путем увеличения их массы за счет размеров и числа клеток. Развитие представлено индивидуальным *(онтогенезом)* и историческим *(филогенезом)* развитием, и одинаково важны *наследственность* и *изменчивость.* Развитие, сопутствующее росту, проявляется в усложнении структуры и функций. В онтогенезе формируются признаки в процессе взаимодействия генотипа и среды. В филогенезе появляется большое разнообразие организмов и целесообразность. Эти процессы регулируются и подвержены генетическому контролю. В отличие от объектов неживой природы — кристаллов, которые растут, присоединяя новое вещество к поверхности, живые организмы растут за счет питания изнутри, причем живая протоплазма образуется при ассимиляции питательных веществ. Выживание вида или его бессмертие обеспечивается сохранением признаков родителей у потомства, возникшего путем размножения. Передаваемая следующему поколению информация закодирована в молекулах ДНК и **РНК.**

***Гомеостаз (***от греч. *homoios* — подобный, одинаковый + *stasis —* неподвижность, состояние) заключается в том, что живые организмы, обитающие в непрерывно меняющихся внешних условиях, поддерживают постоянство своего химического состава и интенсивность течения всех физиологических процессов с помощью *авторегуляционных механизмов,* при этом сохраняется необходимая ритмичность в периодических изменениях интенсивности.

***Обмен веществ и энергии*** обеспечивает гомеостаз и является условием поддержания жизни организма. Первоначально из внешней среды получается энергия в форме солнечного света, затем химическая энергия преобразуется в клетках для синтеза ее структурных компонент, осмотической работы по обеспечению транспорта веществ через мембрану и механической работы по передвижению организма и сокращению мышц.

***Питание*** является источником энергии и веществ, необходимых для жизнедеятельности. Растения усваивают солнечную энергию и самостоятельно создают питательные вещества в процессе фотосинтеза. У грибов, животных (и человека), некоторых растений и большинства бактерий — *гетеротрофное* (от греч. *heteros —* другой + *trophe* — пища) питание: они расщепляют с помощью ферментов органические вещества и усваивают продукты расщепления. ***Выделение*** — это выведение из организма конечных продуктов обмена с окружающей средой. Общее свойство открытых систем — обмен энергией и веществом с внешней средой — имеет свои особенности.

***С помощью дыхания*** высвобождается энергия высокоэнергетических соединений, которая запасается в молекулах АТФ, обнаруженных во всех живых клетках. Дыхание относится к процессам *метаболизма* (от греч. *metabole* — перемена, превращение), или обмена веществ и энергии.

***Раздражимость —*** избирательная реакция живых существ на изменения внешней и внутренней среды, обеспечивающая стабильность жизнедеятельности. Так, расширение кровеносных сосудов кожи млекопитающих при повышении температуры среды ведет к рассеиванию теплоты в окружающее пространство и восстановлению оптимальной температуры тела. Раздражителями могут быть пища, механические воздействия, свет, звук, температура окружающей среды, яды, электрический ток, радиоактивность.

***Подвижность, или способность к движению,*** свойственна и животным, и растениям, хотя скорости их существенно различаются. Многие одноклеточные могут двигаться с помощью особых органоидов. У многоклеточных к движению способны как клетки, так и органоиды в них. В животных организмах движение осуществляется путем сокращения мышц.

***Дискретность и целостность -*** два фундаментальных свойства организации жизни на Земле. Нуклеиновые кислоты и белки — целостные соединения, но в то же время дискретны, так как состоят из нуклеотидов и аминокислот. Живые объекты в природе относительно обособлены (особи, популяции, виды). Любая особь состоит из клеток, а клетка и одноклеточные существа — из отдельных органелл. Все эти части и структуры находятся в сложных взаимодействиях, и целостность живой системы отличается от целостности неживой тем, что она поддерживается в процессе развития. И среди живых систем нет двух одинаковых особей, популяций и видов. Жизнь на Земле проявляется в дискретных формах, причем все формы и части образуют структурно-функциональное единство.

В организации живого все указанные свойства проявляются на всех уровнях.

**8. В чем суть процесса *обратной связи*, где она встречается? На примерах покажите роль *положительной* обратной связи и *отрицательной* обратной связи**

Существует многообразная классификация связей между элементами. Главные типы связей:

1. *По виду и назначению* связи делятся на: генетические, связи взаимодействия, управления, преобразования;
2. *По степени действия* связи делятся на: жесткие, гибкие;
3. *По направленности* связи делятся на: прямые, нейтральные, обратные;

Рассмотрим обратные связи. **Обратные** связи – такие, при которых один элемент действует на другой (прямая связь), испытывая при этом действие второго на себе (обратная связь). Таким образом, в отличие от прямого действия господствующего элемента на подчиненный без обратного влияния, здесь обратное влияние возникает. При этом нет обратной связи без прямой.

***Примеры:*** спортивные единоборства, физиологические рефлексы, бильярдные соударения, растворение веществ, трение движения, испарение жидкостей в закрытом сосуде и т.д.

Поскольку обратная связь влияет на элемент – источник воздействия, то такое влияние может в принципе быть трояким: либо стимулировать воздействие со стороны источника, либо подавлять его, либо не изменять. Последний тип обратной связи практического значения не имеет, его можно исключить из рассмотрения или отнести к разновидности прямой связи. Два других типа имеют важное значение на практике.

***По результативности обратные***связи делятся на:

* *Положительные обратные связи*, при которых обратная связь усиливает воздействие элемента – источника на приемник воздействия.

***Примеры:*** раскачивание качелей. Генерация радиоволн, весеннее таяние снегов (Темные прогалины сильнее нагреваются солнцем), ленные пожары, цепные химические реакции (возгорание пороха и т.д.), атомные взрывы, эпидемии гриппа, паника в толпе, кристаллизация в растворах, рост оврагов и др.;

* *Отрицательные обратные связи,* при которых обратная связь ослабляет воздействие источника на приемник воздействия.

***Примеры:*** зрачковые рефлексы (сужение зрачка при ярком свете, расширение в темноте), увеличение потоотделения в жару, закрытие пор («гусиная кожа») в холод; терморегуляторы в холодильниках, термостатах, кондиционерах; насыщающие пары газов, запредельное торможение мозга и др.

Следует отметить, что обратные связи играют важную роль в функционировании природных и общественных систем, включая технические. Именно они обеспечивают регуляцию, самоподдержание, саморазвитие, выживание, приспособление систем в изменяющихся условиях среды. Наиболее велика роль в этих процессах отрицательных обратных связей, которые позволяют нейтрализовать или существенно сгладить влияние неблагоприятных воздействий среды на систему, особенно живые организмы.

**9.Что означает утверждение, что Человек – существо биосоциальное? В чем это проявляется?**

Человек — биосоциальное существо. Он прошел путь эволюции, сформировалось общество, и человек — его *социальный продукт.* Разрушение в человеке его социальной сущности — возврат к животному миру. Эти проблемы обсуждались еще в античности: киники видели природу человека в его естественном образе жизни, Эпикур — в его чувствах (одинаковых у человека и животных), стоики — в разуме. Сейчас этим занимается наука — *социобиология.* Поэтому человек обречен на развитие, на самоусовершенствование через индивидуальность и через общество. Индивидуальность оттачивает миропонимание, общество ставит рамки, в которых индивидуальное миропонимание играет положительную роль в обществе. Появление противоречий между индивидуальным и общественным отражает инерцию в развитии; она спасает от крайних флуктуаций в развитии индивидуальности и действий индивида в отношении общества. Но слишком большая инерционность общества может и «задавить» личность, если индивидуальность не будет ее учитывать, т.е. система «личность — общество» развивается в самосогласованном режиме: личность созревает в обществе, а общество создается под влиянием личности. Единство биологического и социального — основа феноменологилизма человека. Примеров нарушения этого баланса в человеческой истории предостаточно, и все они поучительны. Многократно общество расправлялось с индивидуальностью, чем наносило ущерб своему развитию. Часто и гениальная личность ввергала общество в различные авантюры. Возникновение духовного мира человека, его планеты и Вселенной — результат самоорганизации, саморазвития человека как биологического вида и общества как структур человечества.

**10.*Биосфера, экосистема –* дайте им краткую характеристику. Что общего в этих образах, в чем различие?**

*Биосфера —* совокупность всех живых организмов вместе со средой обитания. Эту среду составляют вода, нижняя часть атмосферы и верхняя часть земной коры, населенная микроорганизмами. Живые организмы и среда непрерывно взаимодействуют и находятся в тесном единстве, образуя целостную систему. Как самая глобальная система на Земле биосфера состоит из ряда подсистем. Фактором, объединяющим все уровни организации живого в единое целое — биосферу, — является *биотический обмен веществ.* Биосфера — единство живого и минеральных элементов, вовлеченных в сферу жизни. Она — иерархически построенное единство, включающее разные уровни жизни: особь, популяция, биоценоз. В процессе исторического развития сложились различные группы организмов — сообщества, взаимодействующие со своей средой обитания. Крупнейшие наземные сообщества, тесно связанные с определенными природными зонами и поясами, называются *биомами.* Растения и животные существуют в тесной зависимости от окружающей неживой природы и от других организмов, испытывают на себе их воздействие и приспосабливаются к ним. *Биоценоз,* или *сообщество, —* это совокупность растений или животных, населяющих участок среды обитания. *Биогеоценоз,* или *экосистема,* — это совокупность сообщества и среды его обитания. Биоценоз — живая часть биогеоценоза — состоит из популяций организмов разных видов, в них сосуществуют популяции видов с разной историей (как и наблюдаемые звезды, каждая из которых имеет свой возраст и свою историю).

Жизнь распределена по земной поверхности крайне неравномерно и в различных природных условиях принимает вид относительно независимых комплексов — биогеоценозов (или экосистем). Каждый из уровней относительно независим от других, давая возможность эволюционировать всей макросистеме. Биогеоценозы могут включать в разных биомах представителей от многих сотен до многих тысяч видов живых организмов. Различные виды организмов образуют друг с другом связи, многие из которых жизненно необходимы, а источником энергии для них служит излучение Солнца. Каждый биоценоз является трансформатором солнечной энергии в свою собственную. Сложная структура экосистем — необходимая предпосылка поддержания устойчивости. Вернадский выделил несколько условий существенности взаимосвязей в экосистемах: а) каждый организм может существовать только при условии постоянной связи с внешней средой (в том числе и с неживой природой, и с другими организмами); б) жизнь изменила нашу планету, при этом организмы все шире распространились по ней, стимулируя перераспределение энергии и веществ; в) размеры популяции растут до тех пор, пока среда может поддерживать их дальнейшее увеличение, после чего наступит равновесие; численность популяции всегда почти равновесна, колеблется около равновесного значения.

Принцип равновесия для живых систем играет огромную роль. Общее равновесие в биосфере поддерживает множество равновесий между разными ее компонентами. Равновесие в живой природе динамично, это колебания около точки устойчивости. Если они не изменяются, говорят о *гомеостазе.* Гомеостатический механизм поддерживает в живом организме параметры внутренней среды таковыми, чтобы препятствовать воздействиям внешней среды, например температура, кровяное давление, частота пульса поддерживаются такими механизмами. Естественные биоценозы могут сохраняться долгое время, а могут изменяться, например, заболачивается озеро, образуется торфяник, на месте болота вырастает лес.

Таким образом, развиваются не только организмы и виды, но и экосистемы. Постоянное взаимодействие всех компонентов биогеоценоза может стать причиной его изменения, а толчком к этому может служить небольшое изменение. Снижение разнообразия, имеющее место в современных условиях, стало опасным для устойчивости биосферы. Распространенность видов в биоценозах закономерна — чем меньше масса организма (и выделяемая им теплота), тем больше численность особей, причем наибольшим распространением отличается сравнительно небольшое число видов. При изменении условий жизни первыми начинают вымирать специализированные к данным условиям виды, а виды с более широким спектром возможностей выживают.

**Заключение**

Без знания современной науки, без освоения ее идей, языка и методов невозможно принятие ответственных решений, которые требуются для управляемого развития. Как-то Станислав Лем подчеркнул, что «общая тенденция, заметная буквально повсюду, в том числе и в США, такова, что возрастающей сложности государственных, социальных, технических, наконец, глобальных проблем сопутствует явное снижение уровня компетентности правящих».

Многочисленные кризисы, как и экологический кризис, поставивший нашу планету на грань катастрофы, возникли не из-за развития науки и техники, а из-за недостаточного распространения знания и культуры, в силу безответственности решений некомпетентных руководителей, равнодушия и бесконтрольного развития человеческих потребностей. Поэтому люди, собирающиеся стать управленцами, экономистами или юристами, должны понимать естественнонаучную сущность анализируемых объектов, проблем и современных технологий.

Велика в этом роль естествознания как попытки найти логически безупречный ответ на главный вопрос – происхождение мироздания и человечества.

**Используемая литература**

1.Глинка Н.Л. Общая химия: уч. пособие для вузов. - /под ред. В.А.Рабиновича. – Л: Химия, 1988.-704 с.

2.Голрский Н. Н. Вода - чудо природы. Изд. :«Академия наук», научно популярная серия.   
3.Дубнищева Т. Я.Концепции современного естествознания. - М.: Маркетинг, 2001. –

602 с.

4.Липовко П.О. Концепции современного естествознания. – Ростов н/Д: изд. – во «Феникс», 2004. – 512 с.

5. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. — М.: Гардарика, 1999.

6.Энциклопедия. БЭ Кирила и Мефодия - электронная версия, 2002.