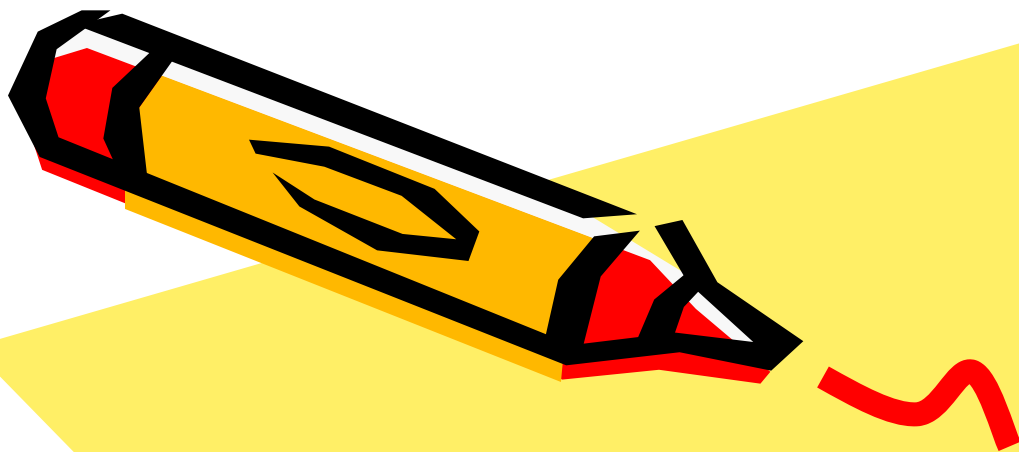




Информация в неживой и живой природе



Информация в неживой природе

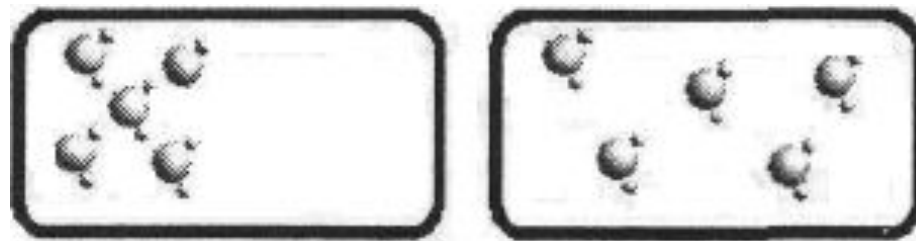


В физике, которая изучает неживую природу, **информация является мерой упорядоченности системы** по шкале «хаос — порядок».

Один из основных законов классической физики утверждает, что замкнутые системы, в которых отсутствует обмен веществом и энергией с окружающей средой, стремятся с течением времени перейти из менее вероятного упорядоченного состояния в наиболее вероятное хаотическое состояние.



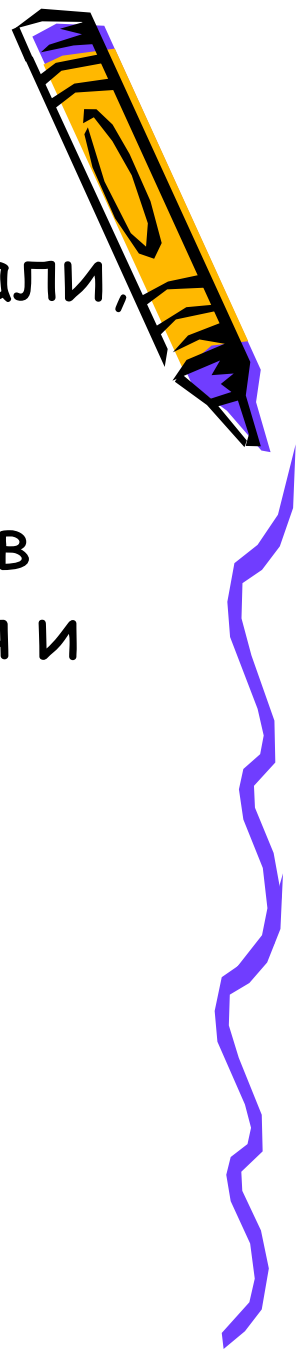
- Например, если в одну половину замкнутого сосуда поместить газ, то через некоторое время в результате хаотического движения молекулы газа равномерно заполнят весь сосуд.
- Произойдет переход из менее вероятного упорядоченного состояния в более вероятное хаотическое состояние, и **информация**, которая является мерой упорядоченности системы, в этом случае **уменьшится**.



Порядок

Хаос

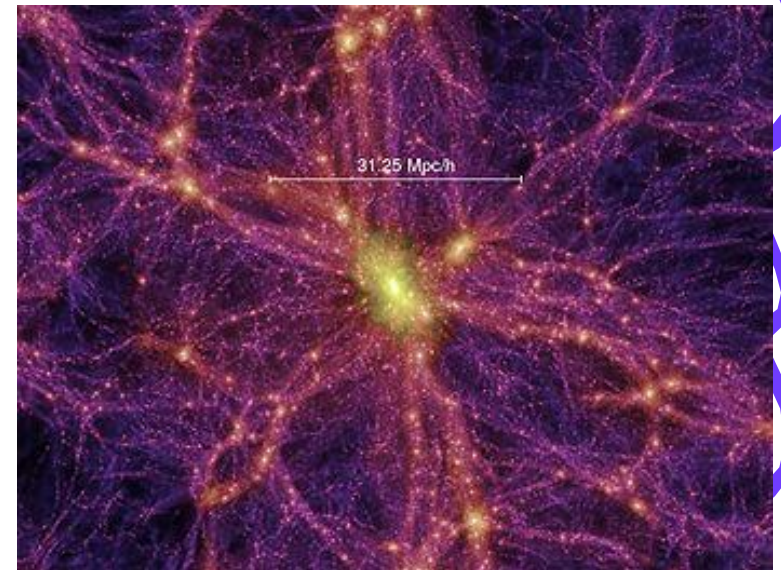




- В соответствии с такой точкой зрения физики в конце XIX века предсказывали, что нашу Вселенную ждет «тепловая смерть», т. е. молекулы и атомы со временем равномерно распределятся в пространстве и какие-либо изменения и развитие прекратятся.

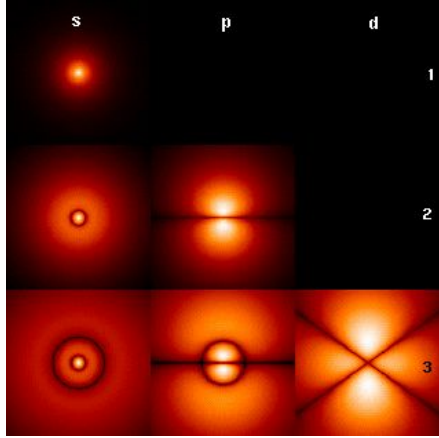


- Однако современная наука установила, что некоторые законы классической физики, справедливые для макросел, нельзя применять для микро- и мегамира.
- Согласно современным научным представлениям, наша Вселенная является динамически развивающейся системой, в которой постоянно происходят процессы усложнения структуры.

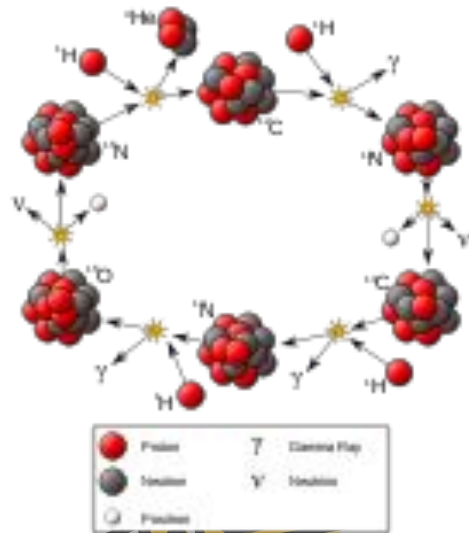


- Таким образом, с одной стороны, в неживой природе в замкнутых системах идут процессы в направлении от порядка к хаосу (**в них информация уменьшается**).
- С другой стороны, в процессе эволюции Вселенной в микро- и мегамире возникают объекты со все более сложной структурой и, следовательно, **информация, являющаяся мерой упорядоченности элементов системы, возрастает**



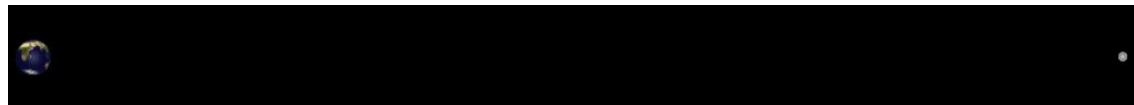
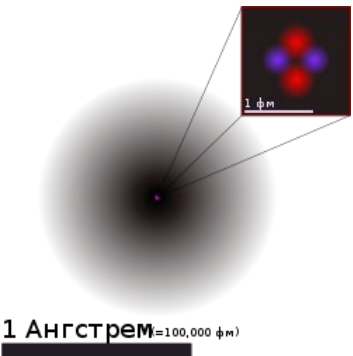


- Согласно теории Большого взрыва, Вселенная образовалась около 15 миллиардов лет назад в результате взрыва «первоматерии».

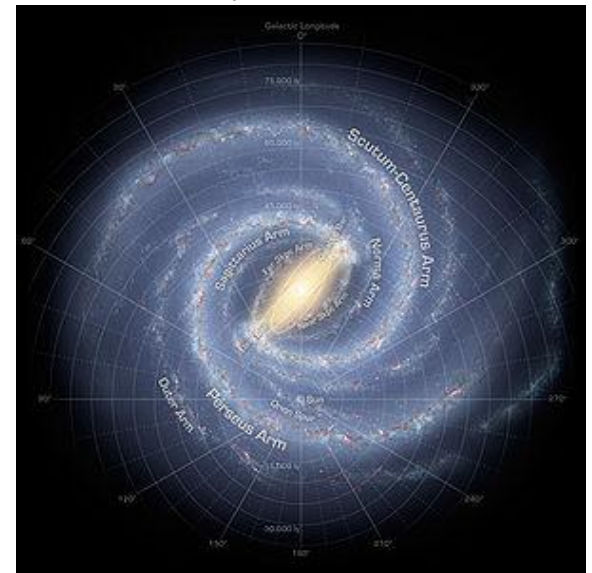
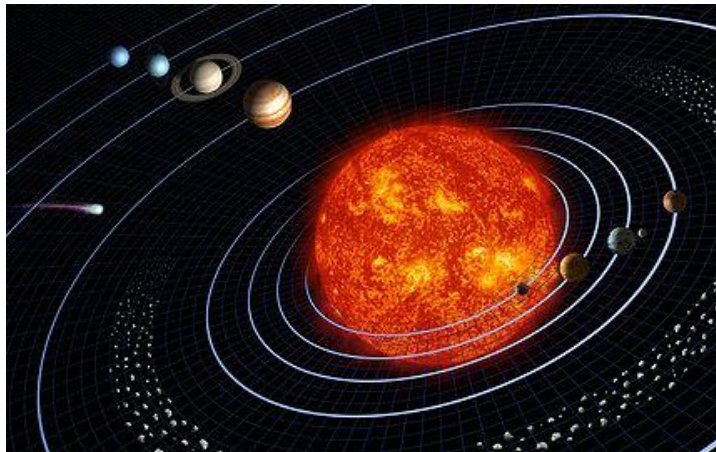


- В первые мгновения материя существовала фактически в форме энергии, а затем на протяжении долей секунды начало образовываться вещество в форме элементарных частиц (электронов, протонов, нейтронов и др.).

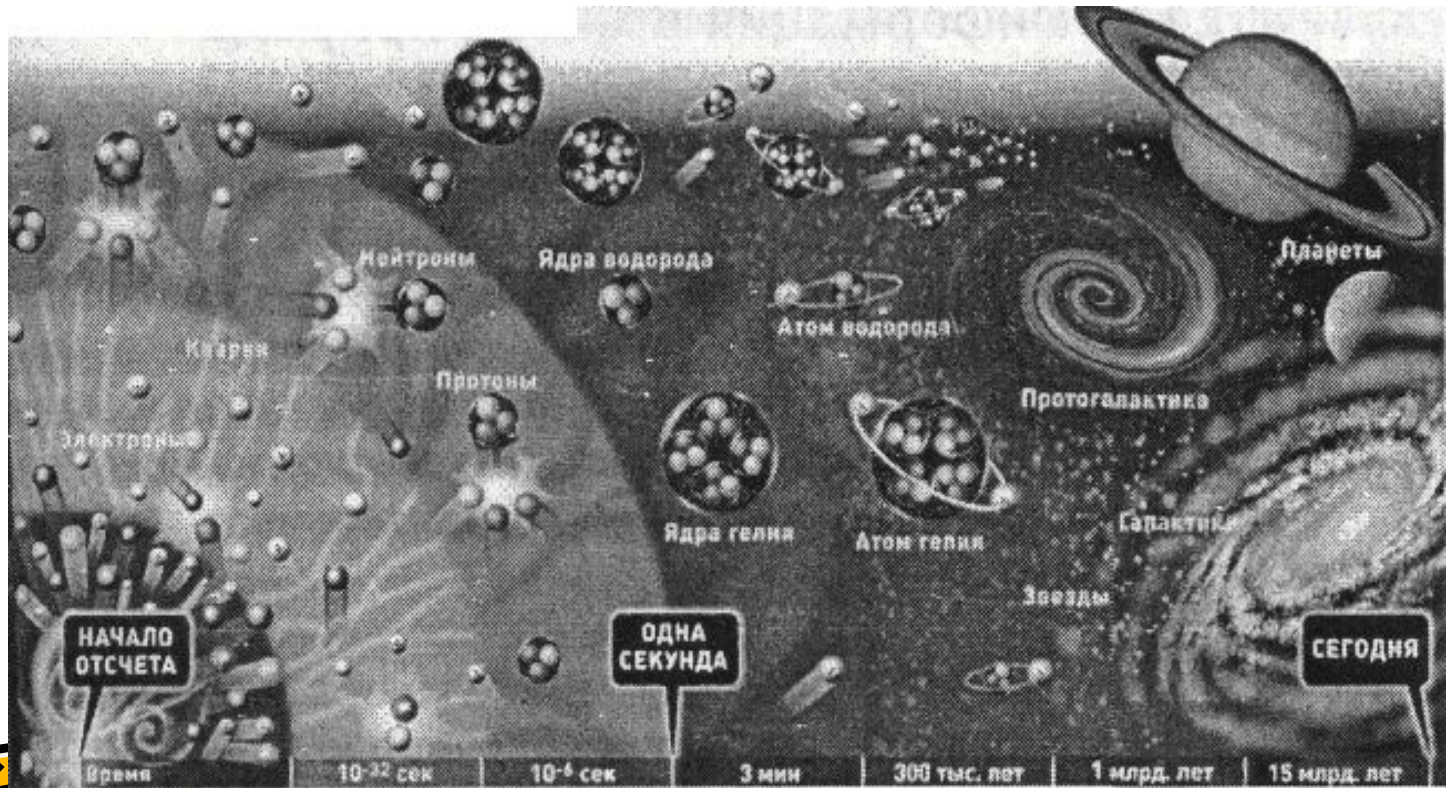
- В следующий миллион лет основные события развивались в микромире.
- Из разлетающихся во все стороны элементарных частиц образовывались атомы, т. е. из хаоса возникали системы с более сложной структурой.
- Сначала возникли атомы самых легких химических элементов (водорода и гелия), а затем — и более тяжелых элементов.



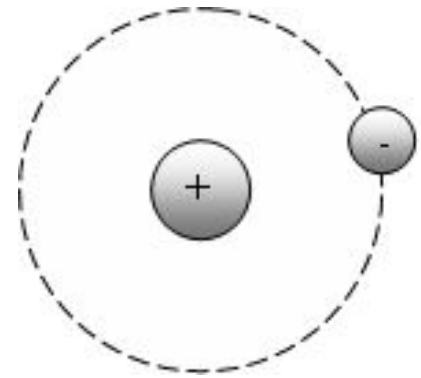
- В мегамире в течение последующих миллиардов лет под действием сил гравитационного притяжения из хаоса гигантских облаков пыли и газа формировались сложные структуры — галактики.
- Наша Солнечная система, в которую входит планета Земля, образовалась около 5 миллиардов лет назад и вместе с сотнями миллионов других звезд образует нашу галактику Млечный Путь.



Развитие Вселенной: от первоначального хаоса к сложным системам

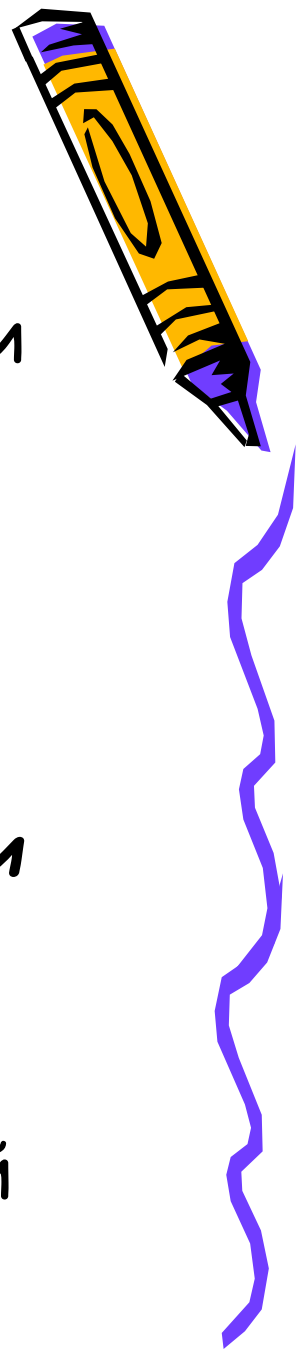


- На поверхности планет стали происходить химические реакции, в результате которых из атомов образовывались более сложные системы — молекулы веществ.
- В том числе молекула воды, которая состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода.

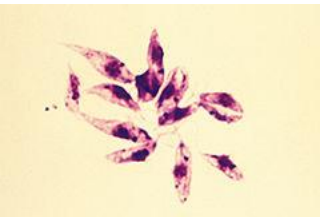
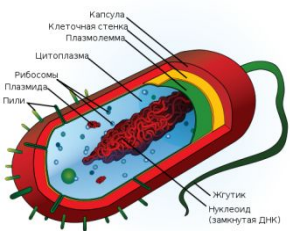


Информация в физике

- Информация (антиэнтропия) является мерой упорядоченности и сложности системы.
- По мере увеличения сложности системы величина энтропии уменьшается, и **величина информации увеличивается**.
- **Процесс увеличения информации характерен** для открытых, обменивающихся веществом и энергией с окружающей средой, саморазвивающихся систем живой природы.



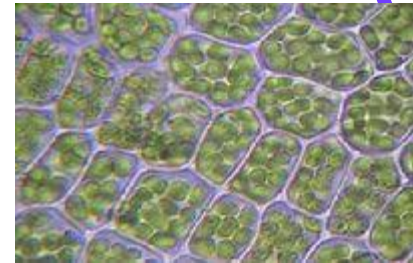
Информация в живой природе



- Примерно 3,5 миллиарда лет назад на Земле возникла жизнь.
- С тех пор идет саморазвитие, эволюция живой природы, т. е. повышение сложности и разнообразия живых организмов.
- Живые системы (одноклеточные, растения и животные) являются открытыми системами, так как потребляют из окружающей среды вещество и энергию и выбрасывают в нее продукты жизнедеятельности также в виде вещества и энергии.

- Живые системы в процессе развития способны повышать сложность своей структуры, т. е. **увеличивать информацию**, понимаемую как меру упорядоченности элементов системы.

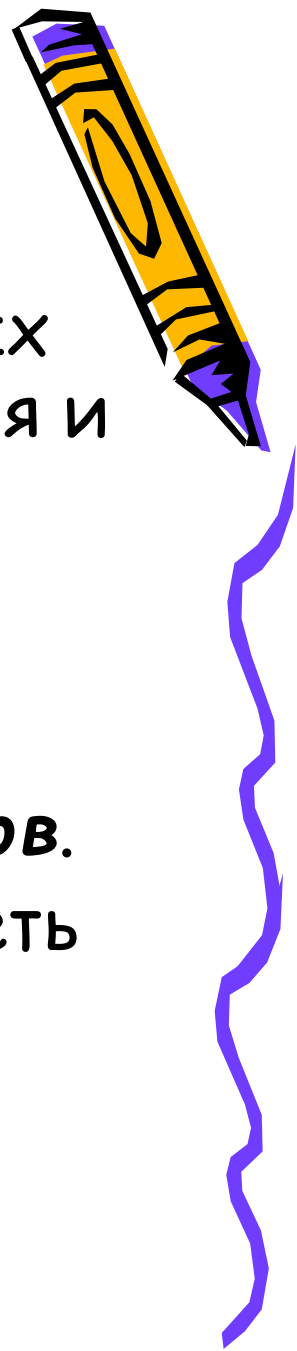
- Так, растения в процессе фотосинтеза потребляют энергию солнечного излучения и строят сложные органические молекулы из «простых» неорганических молекул.



- Животные подхватывают эстафету увеличения сложности живых систем, поедают растения и используют растительные органические молекулы в качестве строительного материала при создании еще более сложных молекул.
- Биологи образно говорят, что **«живое питается информацией»**, создавая, накапливая и активно используя информацию.



Информационные сигналы.

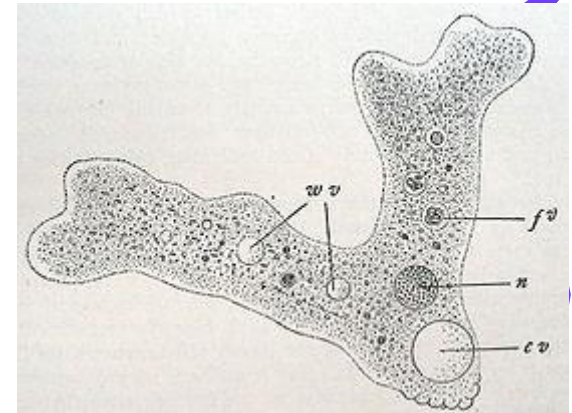


- Нормальное функционирование живых организмов невозможно без получения и использования **информации об окружающей среде**.
- Целесообразное поведение живых организмов строится на основе получения **информационных сигналов**.
- Информационные сигналы могут иметь различную физическую или химическую природу. Это звук, свет, запах и др.





- Даже простейшие одноклеточные организмы (например, амеба) постоянно воспринимают и используют **информацию**, например, о температуре и химическом составе среды для выбора наиболее благоприятных условий существования.



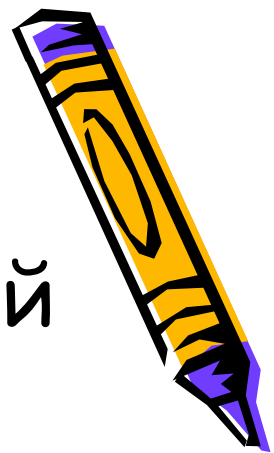
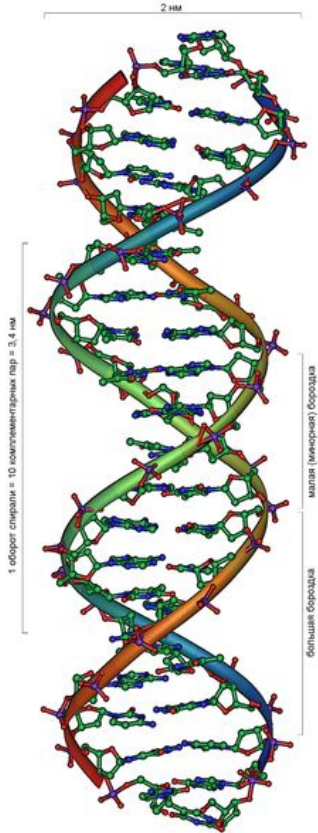
- Выживание популяций животных во многом базируется на обмене информационными сигналами между членами одной популяции.

Информационный сигнал может быть выражен в различных формах: позах, звуках, запахах и даже вспышках света (ими обмениваются светлячки и некоторые глубоководные рыбы).



Генетическая информация.

- Одной из основных функций живых систем является размножение, т. е. создание организмов данного вида.
- Воспроизведение себе подобных обеспечивается наличием в каждой клетке организма **генетической информации**, которая передается по наследству.





- **Генетическая информация** представляет собой набор генов, каждый из которых «отвечает» за определенные особенности строения и функционирования организма.

- При этом «дети» не являются точными копиями своих родителей, так как каждый организм обладает уникальным набором генов, которые определяют различия в строении и функциональных возможностях.



Используемые ресурсы

- Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии.
- <http://ru.wikipedia.org/wiki>

