

**«Прогрессивная эволюция живого
основана на естественной
способности водных систем к
самоорганизации»**

В.Л. Воейков
Биологический факультет МГУ
им. М.В. Ломоносова

«Биология приобретает смысл только в свете эволюции»

Феодосий Добржанский

- В наши дни теория эволюции (нео-Дарвинизм) вызывает примерно столько же сомнений, сколько теория о вращении Земли вокруг Солнца



Ричард Дóкинз (1941—)
английский этолог, эволюционный
биолог, популяризатор науки.

Дебаты в журнале Nature (т. 514, 9 октября 2014 г.):

Требует ли пересмотра эволюционная теория?

Да, немедленно!!!

Да нет, все и так в порядке

Does evolutionary theory need a rethink?

Researchers are divided over what processes should be considered fundamental.

POINT

Yes, urgently

Without an extended evolutionary framework, the theory neglects key processes, say Kevin Laland and colleagues.

Charles Darwin conceived of evolution by natural selection without knowing that genes exist. Now mainstream evolutionary theory has come to focus almost exclusively on genetic inheritance and processes that change gene frequencies.

Yet new data pouring out of adjacent fields are starting to undermine this narrow stance. An alternative vision of evolution is beginning to crystallize, in which the processes by which organisms grow and develop are recognized as causes of evolution.

Some of us first met to discuss these advances six years ago. In the time since, as members of an interdisciplinary team, we have worked intensively to develop a broader framework, termed the extended evolutionary synthesis¹ (EES), and to flesh out its structure, assumptions and predictions. In essence, this synthesis maintains that important drivers of evolution, ones that cannot be reduced to genes, must be woven into the very fabric of evolutionary theory.

We believe that the EES will shed new light on how [PAGE 162](#) ►

COUNTERPOINT

No, all is well

Theory accommodates evidence through relentless synthesis, say Gregory A. Wray, Hopi E. Hoekstra and colleagues.

In October 1881, just six months before he died, Charles Darwin published his final book. *The Formation of Vegetable Mould, Through the Actions of Worms*¹¹ sold briskly: Darwin's earlier publications had secured his reputation. He devoted an entire book to these humble creatures in part because they exemplify an interesting feedback process: earthworms are adapted to thrive in an environment that they modify through their own activities.

Darwin learned about earthworms from conversations with gardeners and his own simple experiments. He had a genius for distilling penetrating insights about evolutionary processes — often after amassing years of observational and experimental data — and he drew on such disparate topics as agriculture, geology, embryology and behaviour. Evolutionary thinking ever since has followed Darwin's lead in its emphasis on evidence and in synthesizing information from other fields.

A profound shift in evolutionary thinking began [PAGE 163](#) ►

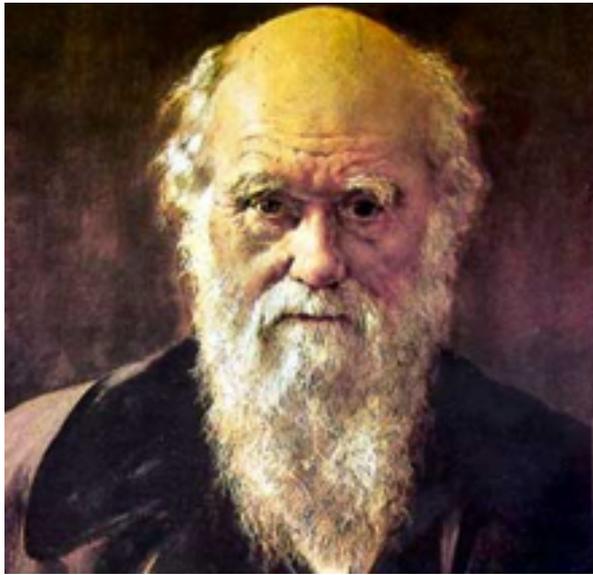
ILLUSTRATION BY R. CHANG ALBERTSON

Но что такое -- «ЭВОЛЮЦИЯ»?

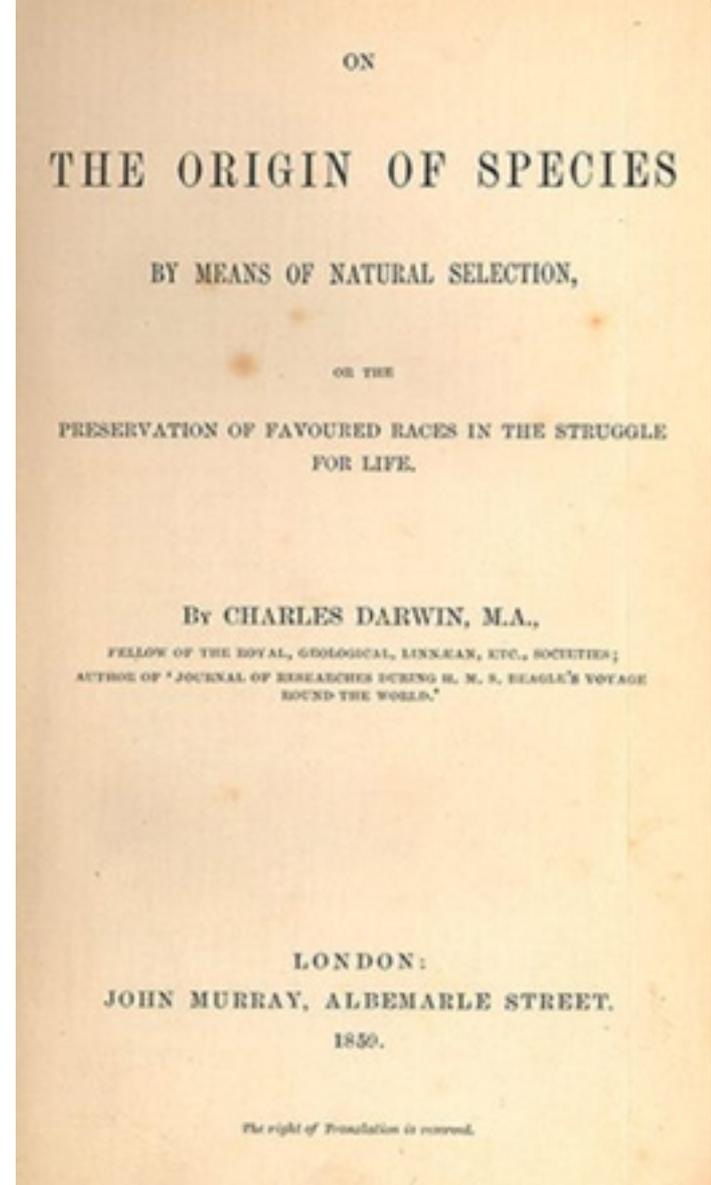
Имеются 2 основных и альтернативных концепции эволюции живых систем:

**(Нео)Дарвиновская концепция:
(«изменение во времени»)**

**Концепция Ламарка –
развертывание -- развитие**



“... эти прекрасно построенные (живые) формы, столь отличающиеся одна от другой и так сложно друг от друга зависящие, были созданы благодаря законам, еще и теперь действующим вокруг нас. ...»



Charles Darwin. «О происхождении видов путем естественного отбора или или Сохранение пользующихся преимуществом рас в борьбе за жизнь. 1859

Постулаты и следствия теории Дарвина

«Законы создания живых организмов»

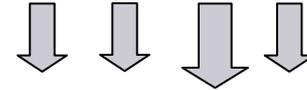
Следствия

ИЗМЕНЧИВОСТЬ

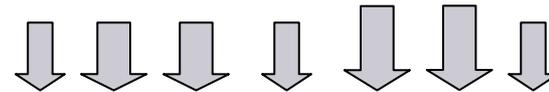
НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ

Стремление к размножению в геометрической прогрессии при дефиците ресурсов

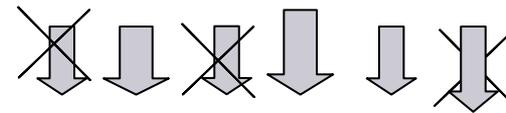
(«случайные»?) мутации



Передача мутаций потомкам



Борьба за жизнь и
Естественный Отбор



Расхождение признаков и вымирание менее
улучшенных форм:

**ВЫЖИВАНИЕ НАИБОЛЕЕ
ПРИСПОСОБЛЕННЫХ**

**Итак, из БОРЬБЫ В ПРИРОДЕ, из
ГОЛОДА И СМЕРТИ,
непосредственно вытекает самый
высокий результат, который можно
представить: ОБРАЗОВАНИЕ
ВЫСШИХ ЖИВОТНЫХ.**

Ч. Дарвин



...природа с окровавленными клыками и когтями как нельзя лучше выражает наши представления о естественном отборе.

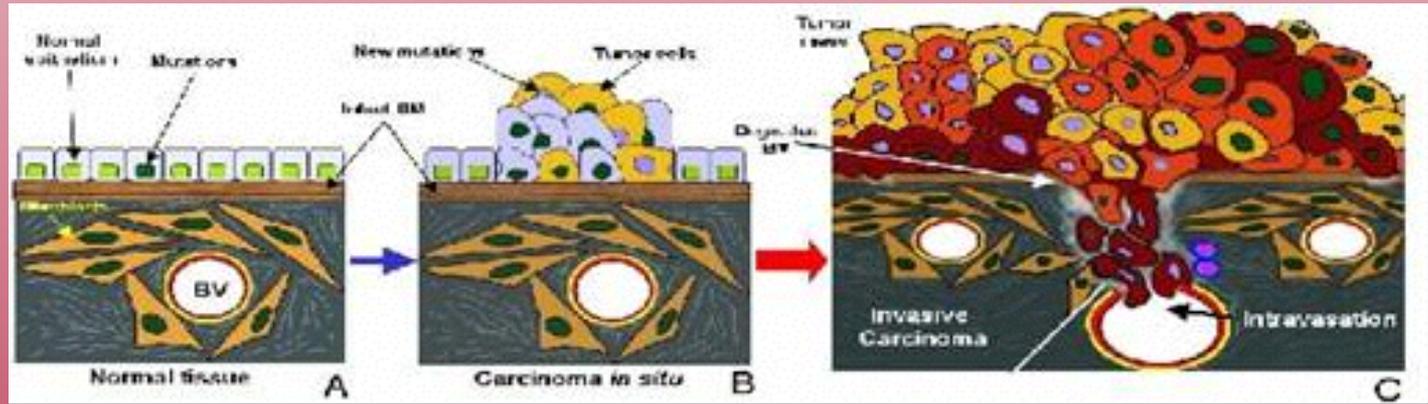
-- **Животные**, к которым принадлежим и мы с вами – это самые сложные и совершенные **машины** из всех, известных нам во Вселенной. Машины выживания – вместители генов.

-- Подобно удачливому чикагским гангстерам, наши **гены сумели выжить** в мире, где царит жесточайшая конкуренция

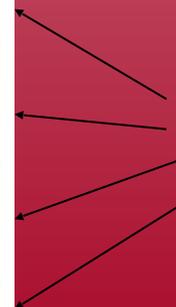
-- Я утверждаю, что преобладающим качеством **преуспевающего гена** должен быть безжалостный эгоизм. Генный эгоизм дает начало эгоистичности в поведении индивидуума.

Как «работает» теория Дарвина в Природе?

Прогрессия злокачественных опухолей



Патологические популяционные волны (Фазовый переход у саранчи)



**Таким образом, при реализации модели
" Дарвина осуществляется инволюция
(деградация), а не ЭВОЛЮЦИЯ (развитие)**

Если бы эволюция животного мира была основана исключительно или даже преимущественно на переживании наиболее приспособленных в периоды бедствий, если бы естественный подбор был ограничен в своем влиянии периодами исключительной засухи или внезапных перемен температуры или наводнений - то регресс, а не прогресс были бы общим правилом в животном мире".

Кропоткин П. Взаимная помощь среди животных и людей как двигатель прогресса. "Голос труда". Пг-М. 1922. 342 с.

Jean-Baptiste Lamarck : Эволюция – это результат присущего живым организмам стремления к прогрессивному развитию.



— **Jean-Baptiste Lamarck**
1744-1829

ПОСТУЛАТЫ ЛАМАРКА

1. ПРИНЦИП САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ -- «ПЕРВОПРИЧИНА» ЭВОЛЮЦИИ

“... Природа одарила животных СПОСОБНОСТЬЮ ПОСТЕПЕННО УСЛОЖНЯТЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ СВОЮ ОРГАНИЗАЦИЮ”.

2. ПРИНЦИП НАСЛЕДОВАНИЯ (БЛАГО) ПРИОБРЕТЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Признаки, возникшие у организма в *результате собственной активности или из-за ее отсутствия (use and disuse)* могут наследоваться и закрепляться в поколениях.

Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres (1815-22)

О наследовании (благо) приобретенных признаков

Идею о наследовании благоприобретенных признаков (acquired characteristics) приписывают Ламарку

ЭТО ЗАБЛУЖДЕНИЕ!

Дарвин не сомневался в наследовании приобретенных признаков и предложил возможный его механизм – гипотезу «пангенезиса»

Ч. Дарвин, 1868 «Изменения домашних животных и культурных растений» .

Согласно царившей в ХХ веке «Синтетической Теории Эволюции» (НЕО-ДАРВИНИЗМУ)

изменчивость обусловлена ЛИШЬ «случайными» (ненаправленными) мутациями, а эволюция – естественным отбором «счастливцев».

Даже самые преданные дарвинисты упрекали Дарвина за признание им наследования приобретенных признаков

Возвращение Ламарка: (благо) приобретенный условный рефлекс – страх перед запахом -- передается по наследству

Brian G Dias, Kerry J Ressler *Nature Neuroscience* 17, 89–96 (2014)

У мышей выработывали условный рефлекс страха перед запахом безобидного вещества. Этот страх передавался потомству в двух поколениях, причем дети не имели контакта с родителями.

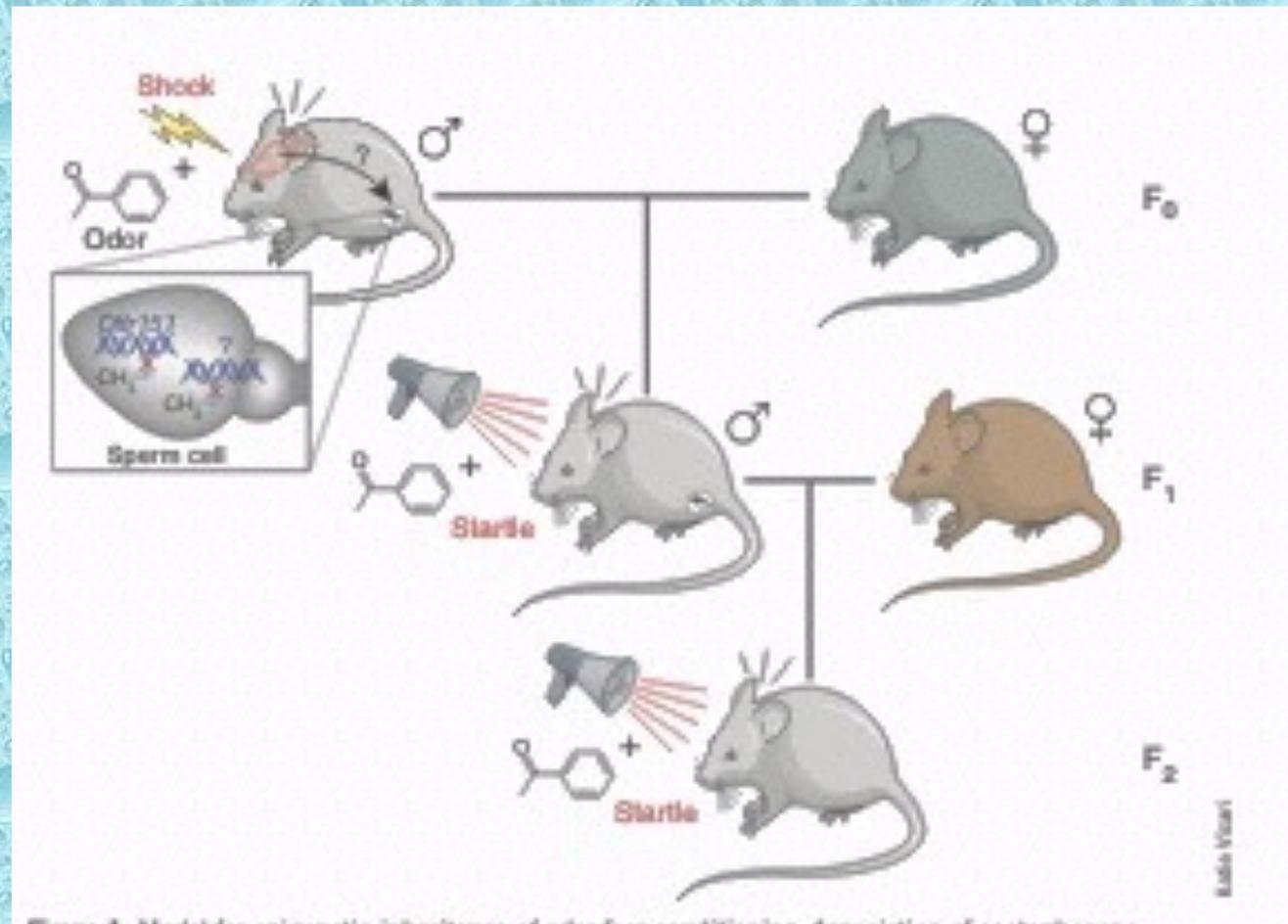


Figure 1. Model for epigenetic inheritance of odor fear conditioning. Association of odor with shock

XXI век: Реабилитация Ламарка:

The Journal of
**Experimental
Biology**

EPIGENETICS IN COMPARATIVE PHYSIOLOGY

EDITED BY HANS H. HOPPELER



Vol. 218, Jan. 1, 2015

VOLUME 218 (1) JANUARY 2015

*Левая половина «кентавра» –
пустынная саранча,
Правая – перелетная саранча: пример
эпигенетической трансформации и
наследования в природе*

- (1) Обнаружены факторы эволюции, позволяющие обойти барьер Вейсмана – барьер между телом и половыми клетками*
- (2) Расширение знаний о ДНК и методов расшифровки ее структуры позволило выявить возникновение приспособительных мутаций*
- (3) Скорость мутационного процесса тем выше, чем выше уровень организации живого существа – полное противоречие постулатам (нео)-дарвинизма*
- (4) Ламарковский принцип эволюции отвечает общественному благу, (нео)дарвиновский – противоречит ему*

ДАРВИНИЗМ

живые существа – пассивные объекты (кроме «стремления» к размножению).

Их изменчивость (мутации) случайна и не направлена. Те, кто в результате изменчивости оказались более приспособленными к экологической нише, получают преимущество к сохранению потомства, наследующего «полезные» мутации.

ЛАМАРКИЗМ

живые существа – активные субъекты, способные к направленному изменению (мутациям) в ответ на действие факторов внешней среды.

Прогрессивная эволюция – нормальное явление природы

А ЧТО ОБ ЭТОМ ДУМАЮТ ФИЛОСОФЫ?

Свойства эволюции согласно
(нео)дарвинизму

Свойства эволюции согласно
ламаркизму

Конкуренция

Сотрудничество

Выживание наиболее приспособленных и сильнейших

Выживание тех, кто активно приспосабливается и формирует свою среду обитания

Естественный отбор: человек – пешка случайных мутаций

Наследование приобретенных признаков: человек – хозяин своей судьбы

Естественный отбор суров и обезличен

Наследование приобретенных признаков – надежда и перспективы

Естественный отбор бесперспективен для практического использования

Наследование приобретенных признаков обещает практические приложения, которые могут принести пользу человечеству.

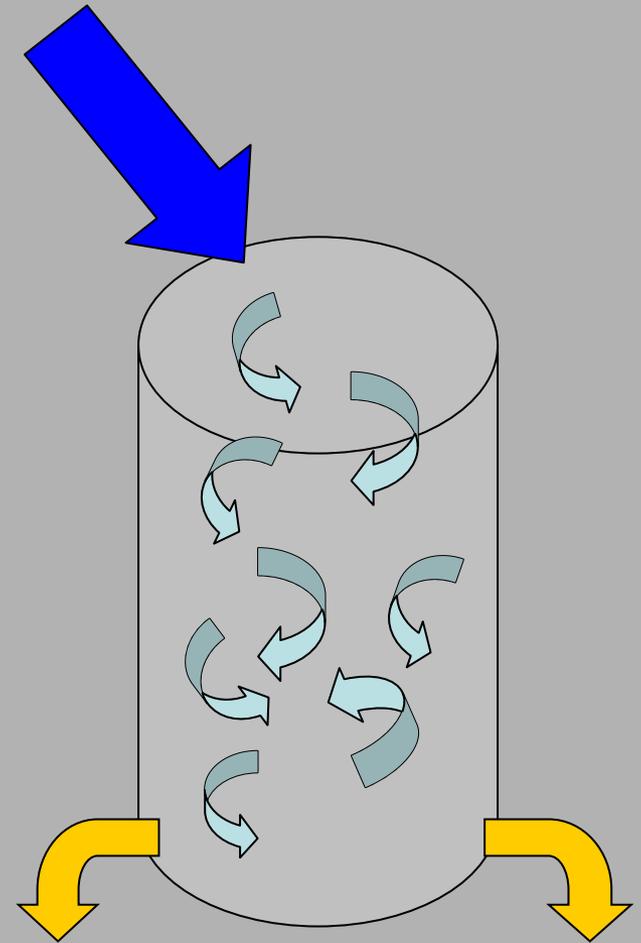
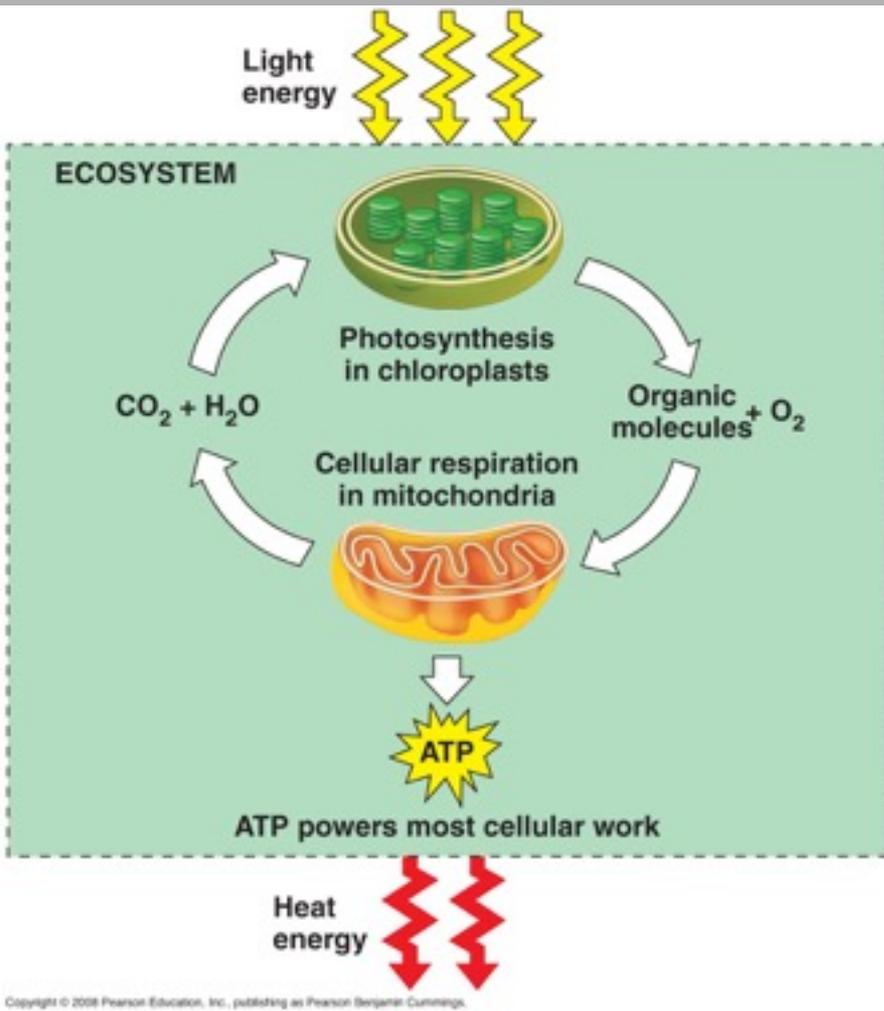
Случайные мутации могут привести к летальному исходу.

Адаптивные мутации не являются смертельными.

***(НЕО) ДАРВИНИЗМ ПОЛНОСТЬЮ
СОГЛАСУЕТСЯ С ПАРАДИГМОЙ
СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ***

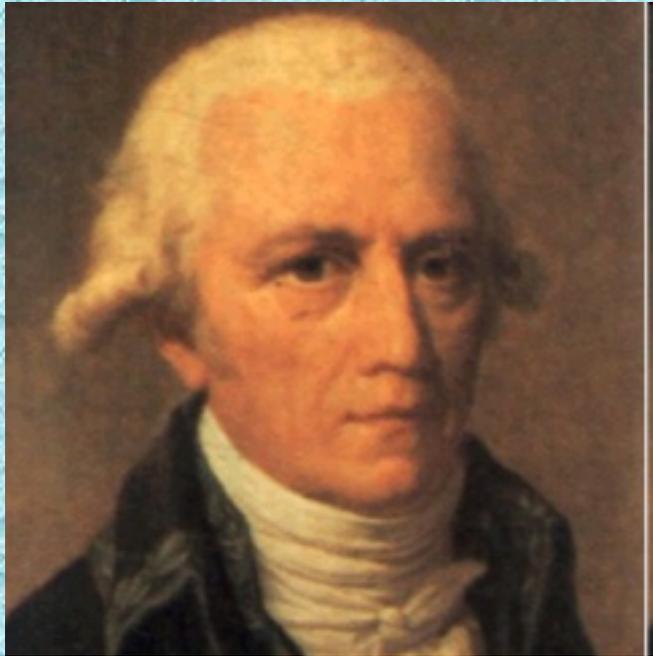
Доминирующая парадигма: живые системы, по существу, пассивные машины, приводимые в действие внешними силами

ЭНЕРГИЯ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ (свободная энергия, «СВЕТ»)



Машина – пассивная система
КПД < 100%

ЭНЕРГИЯ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ («ТЕПЛО»)



Jean-Baptiste Lamarck : Эволюция – это реализация присущего живым организмам стремления к прогрессивному развитию.

Но живой организм – материальное тело! Способна ли материя к саморазвитию?

Важнейшим аспектом концепции Ламарка является **ДИНАМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ** живого вещества:

...желатино-подобное или слизистое состояние материи, необходимое для существования живого вещества, и ранее, и сейчас образуется самостоятельно;

когда же на эту материю воздействуют токи тепла и электричества, материя **САМООРГАНИЗУЕТСЯ** в живую, самоподдерживающуюся субстанцию,

которая наделена способностью питать самое себя, расти и адаптироваться к внешним условиям.

(*Philosophie zoologique... Paris, 1809*).

**Абсолютно доминирующей
субстанцией в любой желатино-
подобной материи является
ВОДА.**

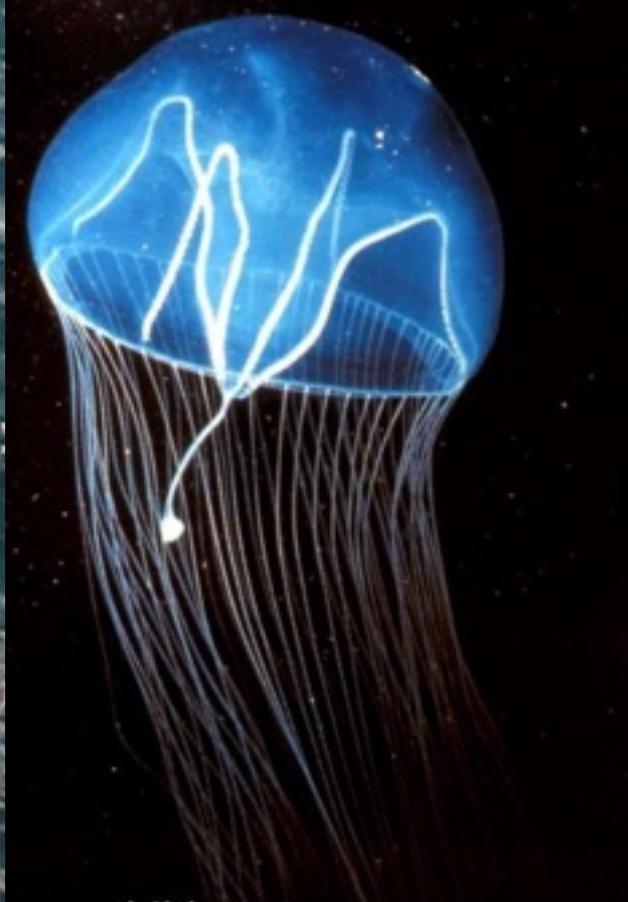
**Способность к самоорганизации –
неотъемлемое свойство воды.**



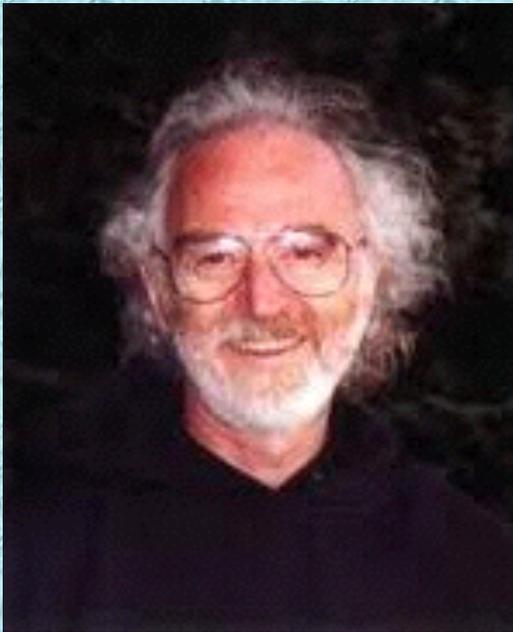
**Морская вода:
Вода <97%
Соли: >3%**

**Медуза (jelly-fish) –
живая.**

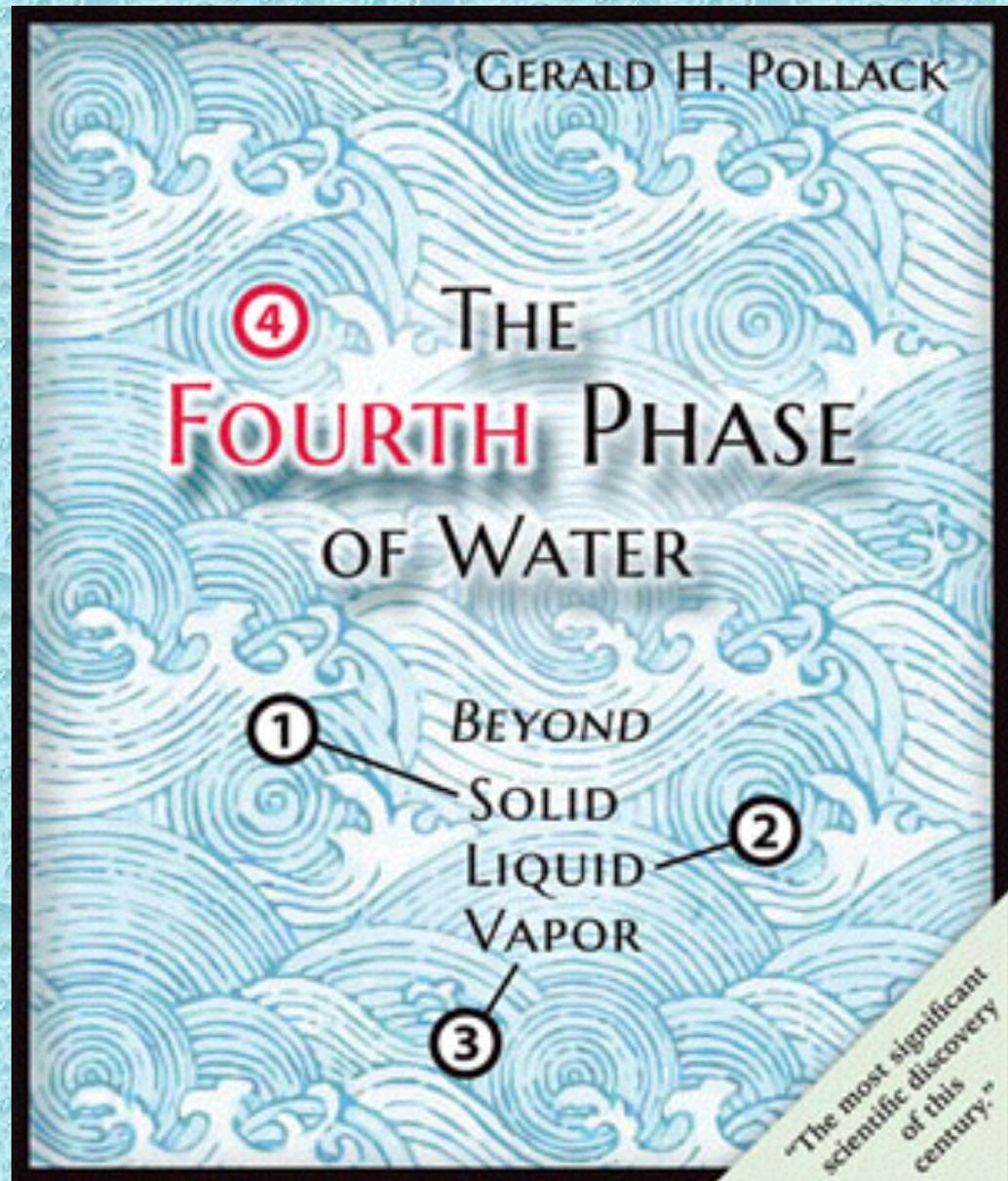
**Значит, вода может
пребывать в живом
состоянии.**



**Медуза: Вода 99,9%
Твердые вещества: 0,1%**



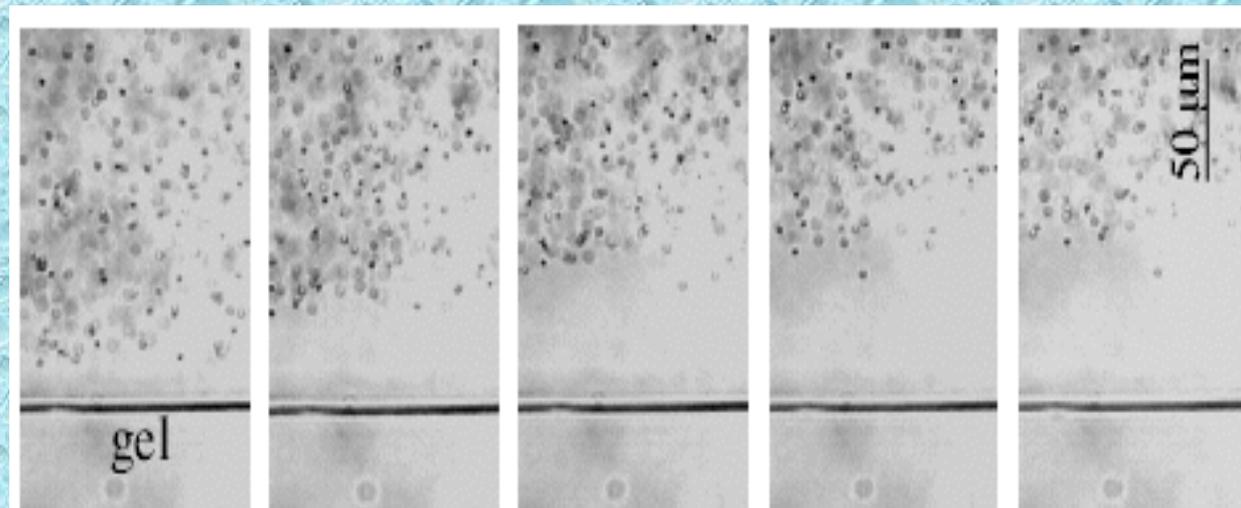
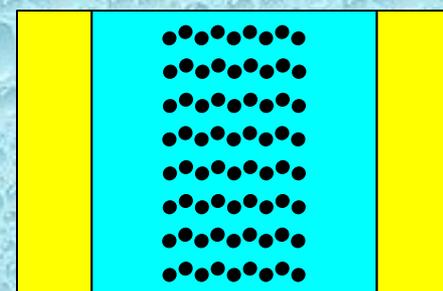
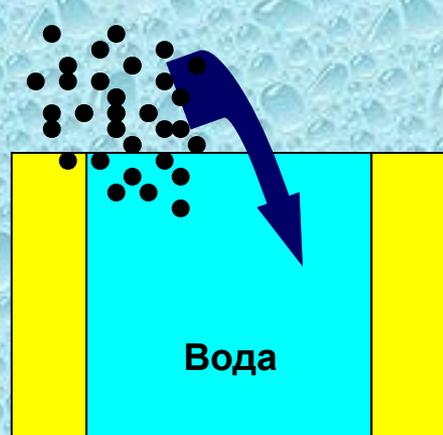
*Профессор
биоинженерии
университета штата
Вашингтон
Gerald Pollack*



Copyright © 2013 Ebner and Sons Publishers

У гидрофильных стенок образуется желеобразная вода: ЯВЛЕНИЕ САМООРГАНИЗАЦИИ

Микро-
сферы



0 sec

30 sec

60 sec

90 sec

5 min

Из воды, формирующейся вблизи поверхности ПВА-геля, вытесняются суспендированные в ней микросферы ($\text{Ø}=2 \mu\text{m}$)

Zheng J.-M., Pollack G.H.

Phys. Rev. E 2003, 68, 031408

ВОДА СПОСОБНА К САМООРГАНИЗАЦИИ на макроскопическом уровне

В текущей воде...

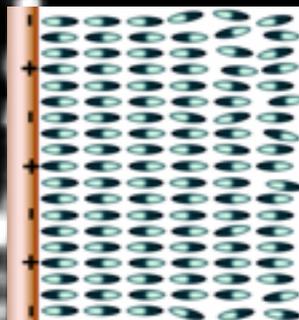


... и в атмосферной воде спонтанно возникают вихри (воронки)



Насколько далеко поляризует воду гидрофильная поверхность?

Полоска полиакрилового геля



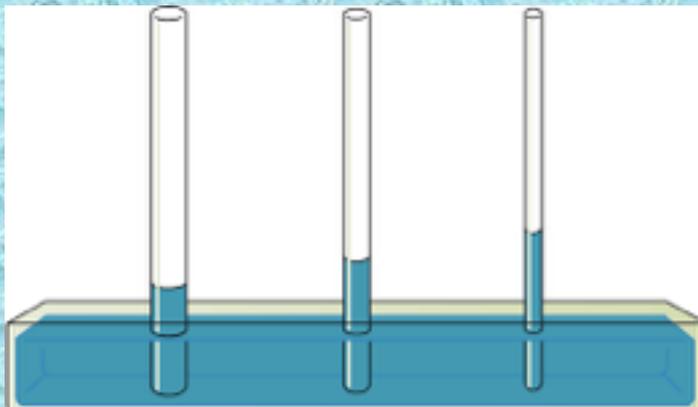
Поляризованная
(пограничная)
вода:
> 700 000 слоев

200 μm



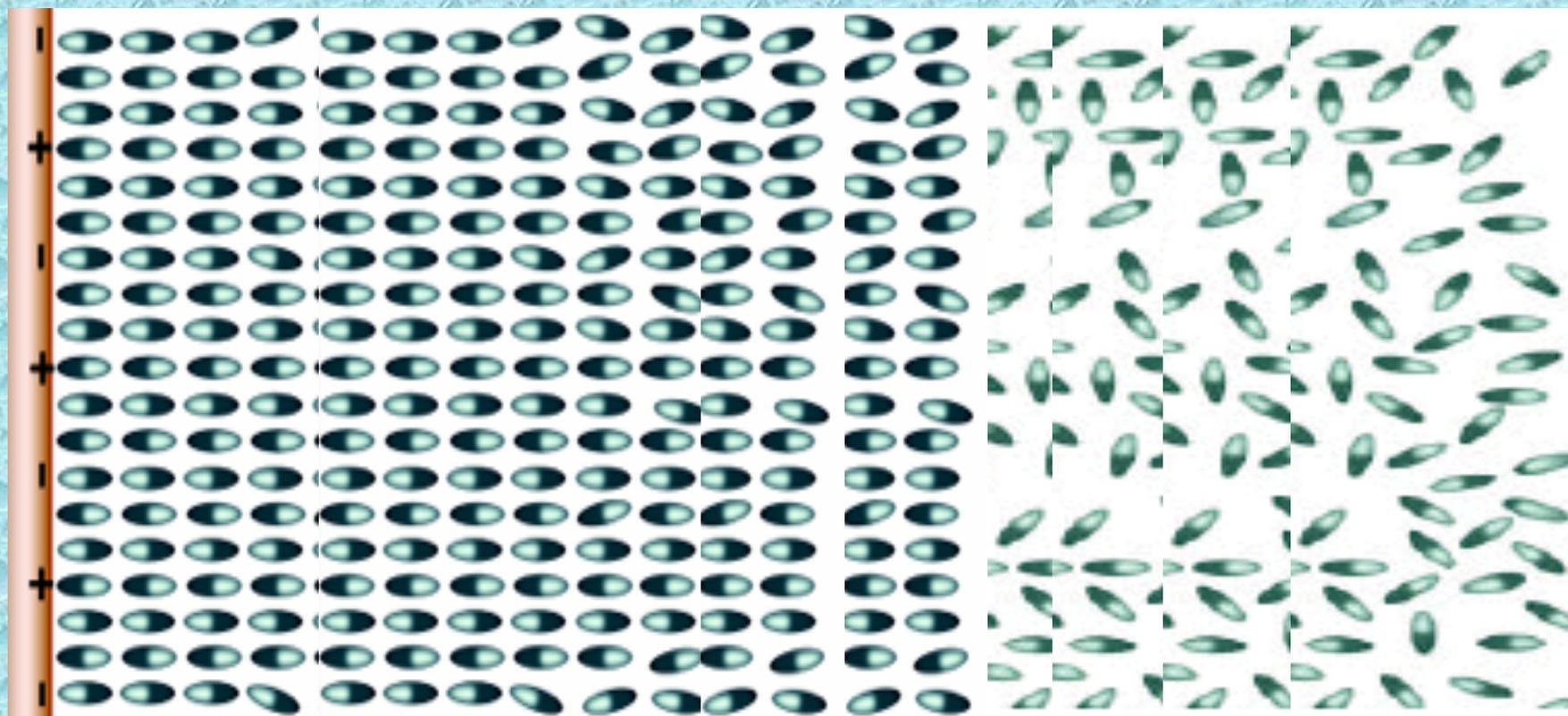
Суспензия
микросфер

Нам прекрасно знакома четвертая фаза воды



Водная фаза, прилегающая к гидрофильным поверхностям (пограничная вода), отличается от объемной по растворимости в ней различных веществ, вязкости, плотности, температуре замерзания, степени поляризации, ...
(Jerald H. Pollack, 2003 – 2009)

ПВ динамическая структура Ξ жидкий кристалл Ξ квази-полимерная водная фаза

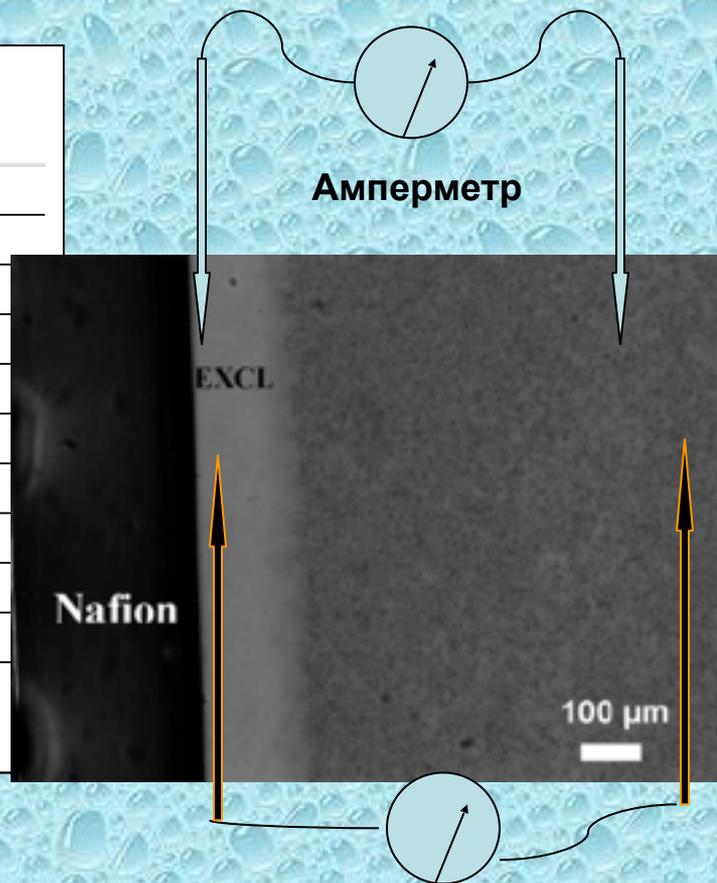
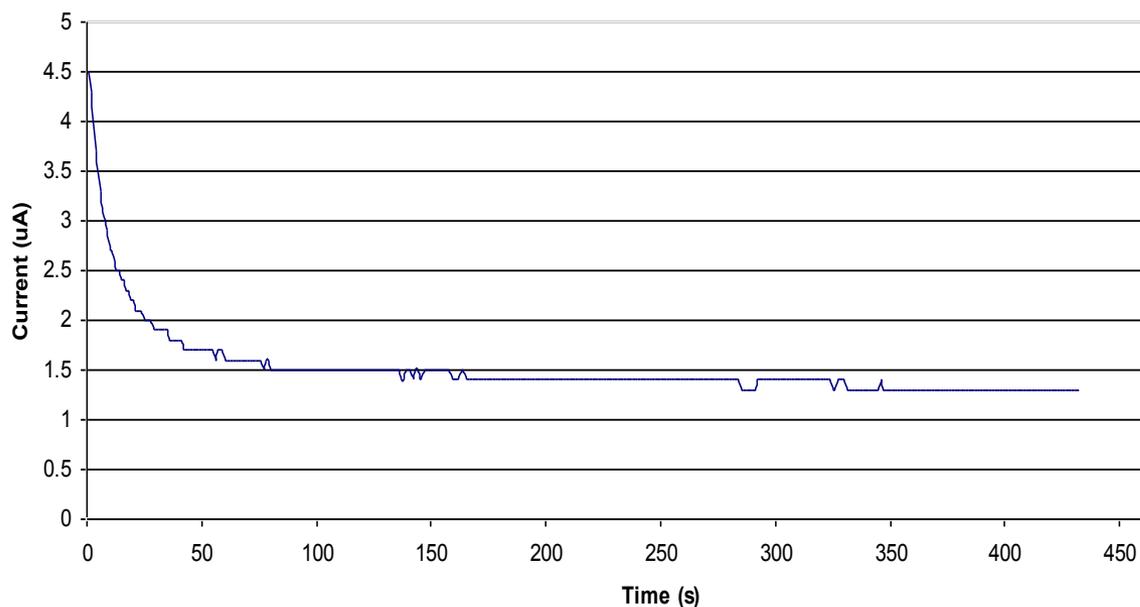


Пограничная вода

Объемная вода

ОТКРЫТИЕ: между пограничной и «объемной» водой возникает разность потенциалов, а по проводнику, соединяющему пограничную и объемную воду, течет электрический ток.

Control Current vs. Time



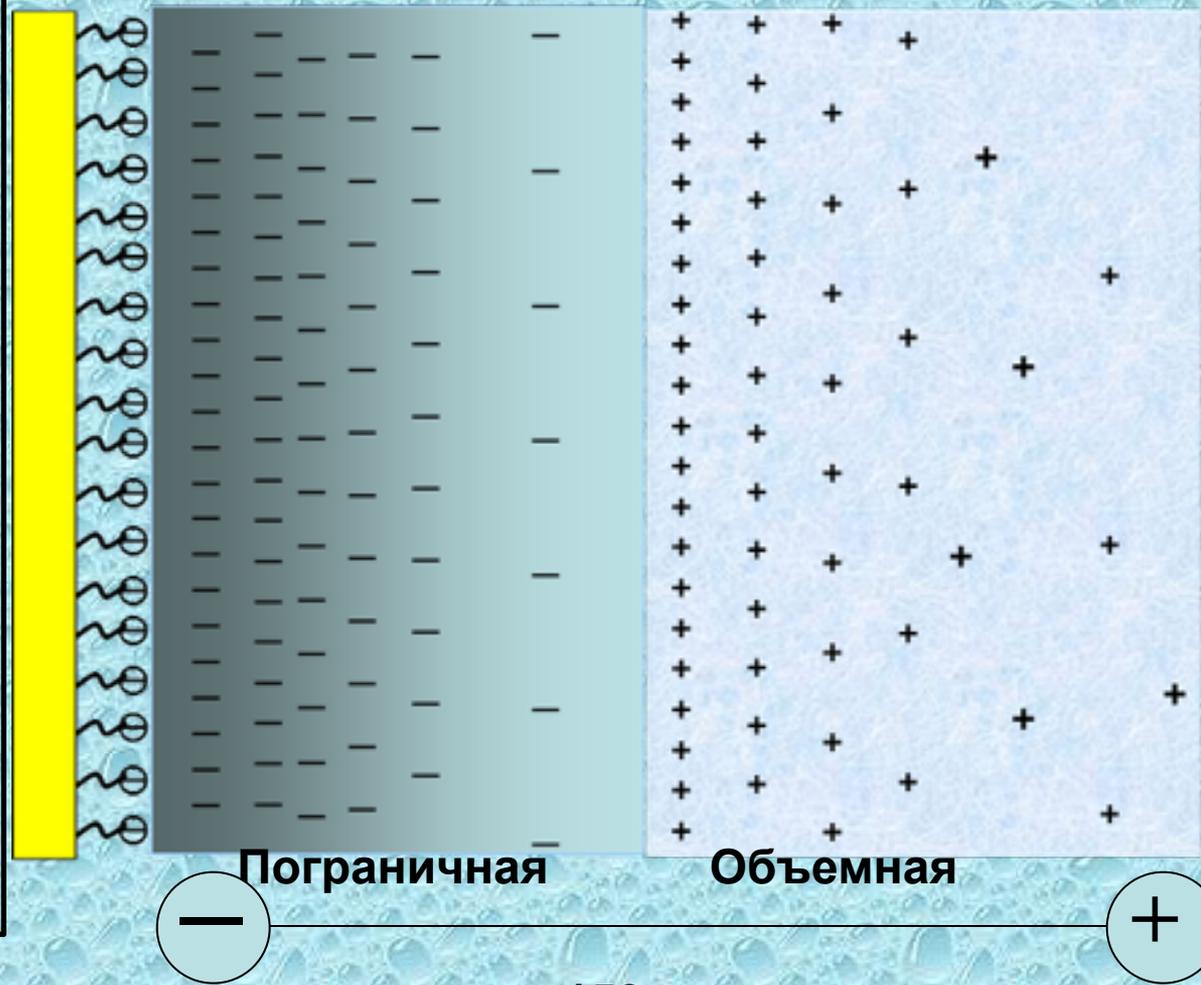
Следовательно, вода (водная система) – источник электричества

Вольтметр
150 мВ

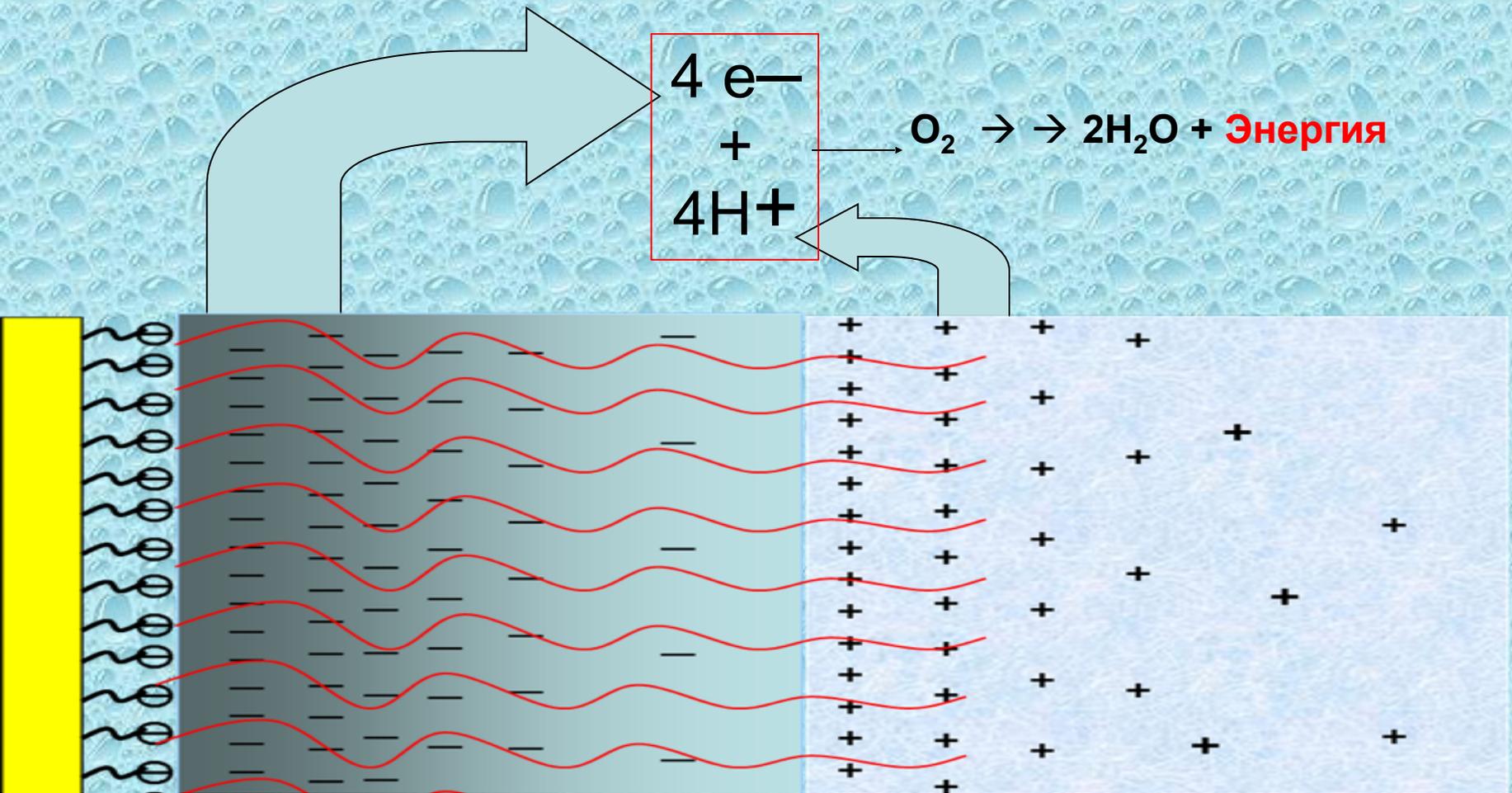
(1) Вода, смачивающая гидрофильные поверхности, заряжена отрицательно

(2) электроны в этой воде возбуждены и могут освобождаться под действием слабых импульсов

(1) электромагнитные поля, в особенности инфракрасный свет («тонкие жидкости» – «тепло» Ламарка?) усиливают электронно-донорную емкость гидратной воды



Поскольку пограничная вода – восстановитель (топливо), она может «гореть»



Вода может реально гореть!



Горение соленой воды при ее облучении радиоволнами (13,56 MHz, 200-400 Watt) Температура пламени > 1500° C.

John Kanzius, 2007

Бикарбонаты



**поддерживают устойчивое длительное
«горение» воды**

**Растворы бикарбонатов,
активированные 0,005% H_2O_2 ,
находящиеся в герметично
закрытых сосудах, светятся в
течение многих месяцев**

Раствор активированного H_2O_2 бикарбоната «горит» дольше 1 года



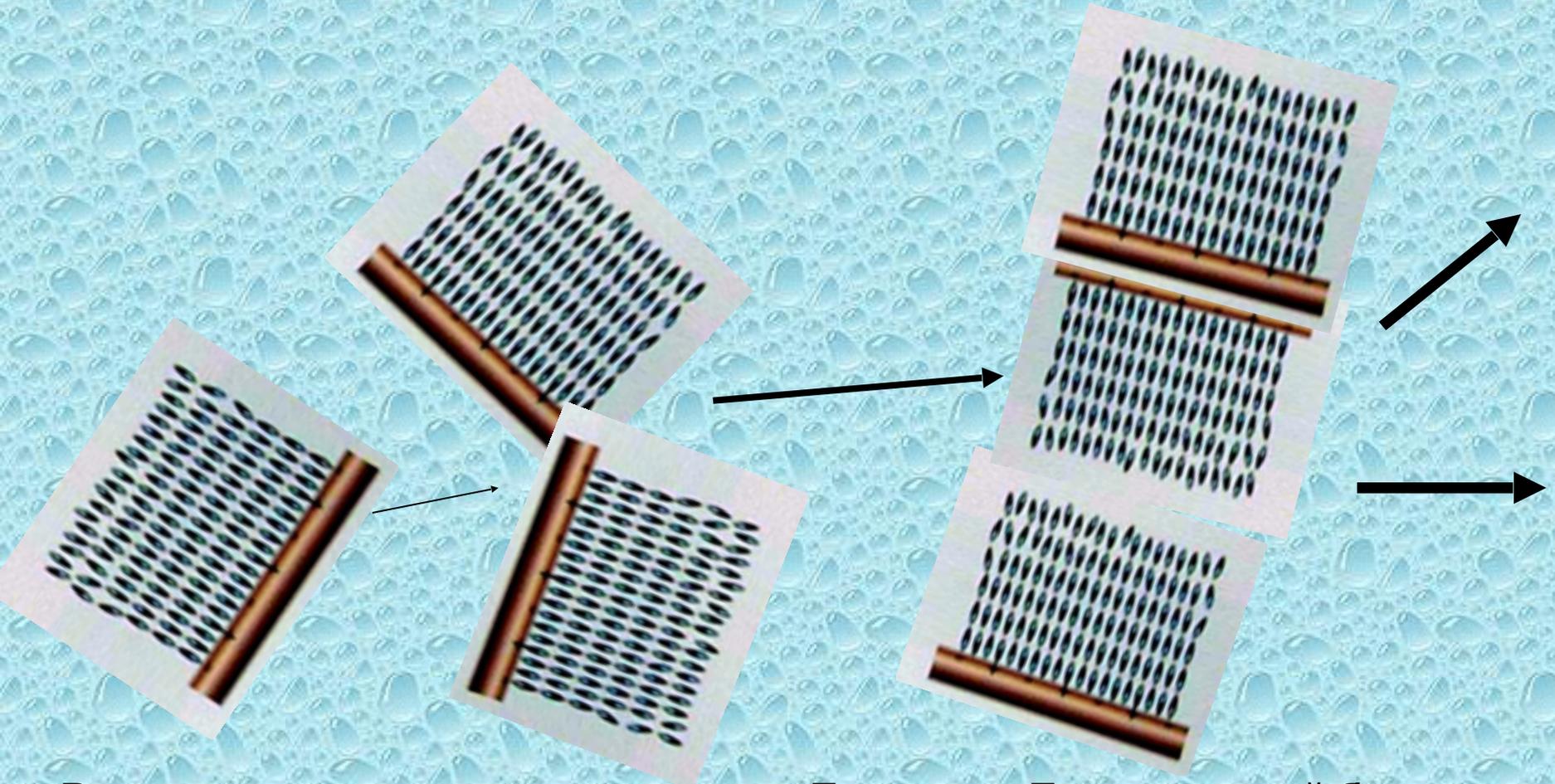
Углекислота, присутствующая в водных системах не только катализирует горение воды, но и превращается в высоко активные частицы:



Если в системе есть азот, он возбуждается, ионизируется, восттанавливается и окисляется и появляются сложные органические соединения, в частности, полимерной природы



В такой водной системе возникает все больше гидрофильных сердинений с развитой поверхностью, растет ее СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ и работоспособность



В водных системах реализуются все Принципы Теоретической биологии Бауэра.

Таким образом, ВОДА – это прото-организм

**«Вода – это
прародительница и
матрица жизни»**

Nobel Prize Winner A. Szent-Gyorgyi



Photo: Charlotte Kons (Germany)

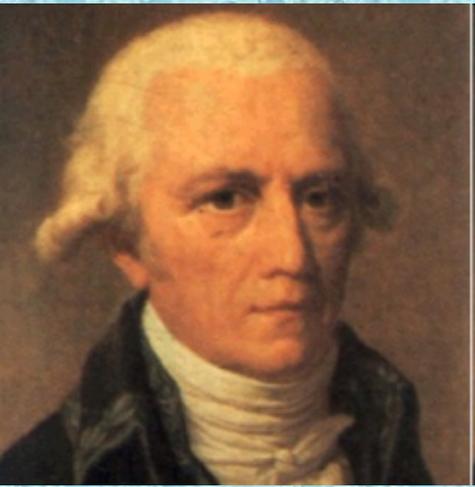
Водные системы, в которых сосуществуют

- (1) жидко-кристаллическая (когерентная) вода и менее организованная “объемная” вода,
- (2) существует разделение зарядов между двумя фазами
- (3) обеспечивается поток электронов от динамически структурированной воды в кислороде, присутствующему в бесструктурной, (например, за счет КАТАЛИЗА)

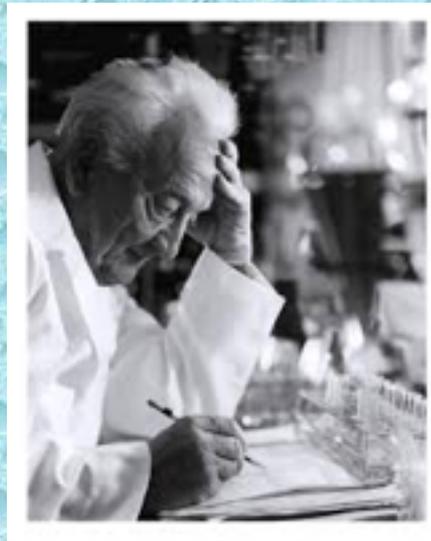
Трансформируют внешнюю рассеянную энергию в организованную (когерентную) свободную энергию

Необходимым условием для работы такой системы является содержание в окружающей среде тепловой энергии (=энергии ИК света) достаточной для поддержания воды в жидком состоянии.

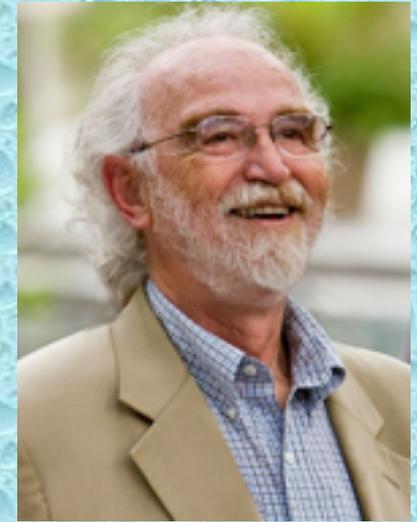
Это же условие требуется для спонтанного возникновения, существования и развития живых систем.



Ж-Б Ламарк



А. Сент-Дьерди



Дж. Поллак

Присущая водным системам собственная активность и способность к самоорганизации – это и есть **Ламарковская** “первопричина (prime course)”, наделяющая живое существо собственной активностью, а значит и способностью развиваться.

СПАСИБО

Heaven forfend me from Lamarck nonsense of a 'TENDENCY TO PROGRESSION', 'adaptations from the slow willing of animals'! But the conclusions I am led to are not widely different from his; though the means of change are wholly so. I think I have found out (here's presumption!) the simple way by which species become exquisitely adapted to various ends.

Charles Darwin. Letter to Joseph Hooker, 1844.

"...Хотя многие детали теории эволюции и требуют дальнейших исследований, уже очевидно, что все объективные явления естественной истории живого можно объяснить, исходя из чисто материалистических факторов: регулируемого естественным отбором избирательного размножения в популяциях и случайных генетических событий... Человек - это результат бесцельных и естественных процессов, никак не подразумевавших его появления"

Simpson J.G. The Meaning of Evolution. Yale Univ. Press. New Haven (Conn.) 1967. P. 279

"Вопрос, решаемый Дарвиным, неизмеримо важнее и всего имущества, и всех благ жизни не только каждого из нас в отдельности, но жизни всех нас и всего нашего потомства в совокупности. Ибо Дарвин пытался устранить разумность из мироздания, а если устранить разумность, то, конечно, и сам разум, как Божественный, так и наш человеческий устраняется или является одним из частных случаев нелепости, бессмысленности, случайности, которые остаются истинными, единственными господами мира и природы"

Страхов Н.Н. Предисловие.

В кн.: Дарвинизм. Критическое исследование Н.Я. Данилевского.// Т. II. Спб. 1889. С. 31.

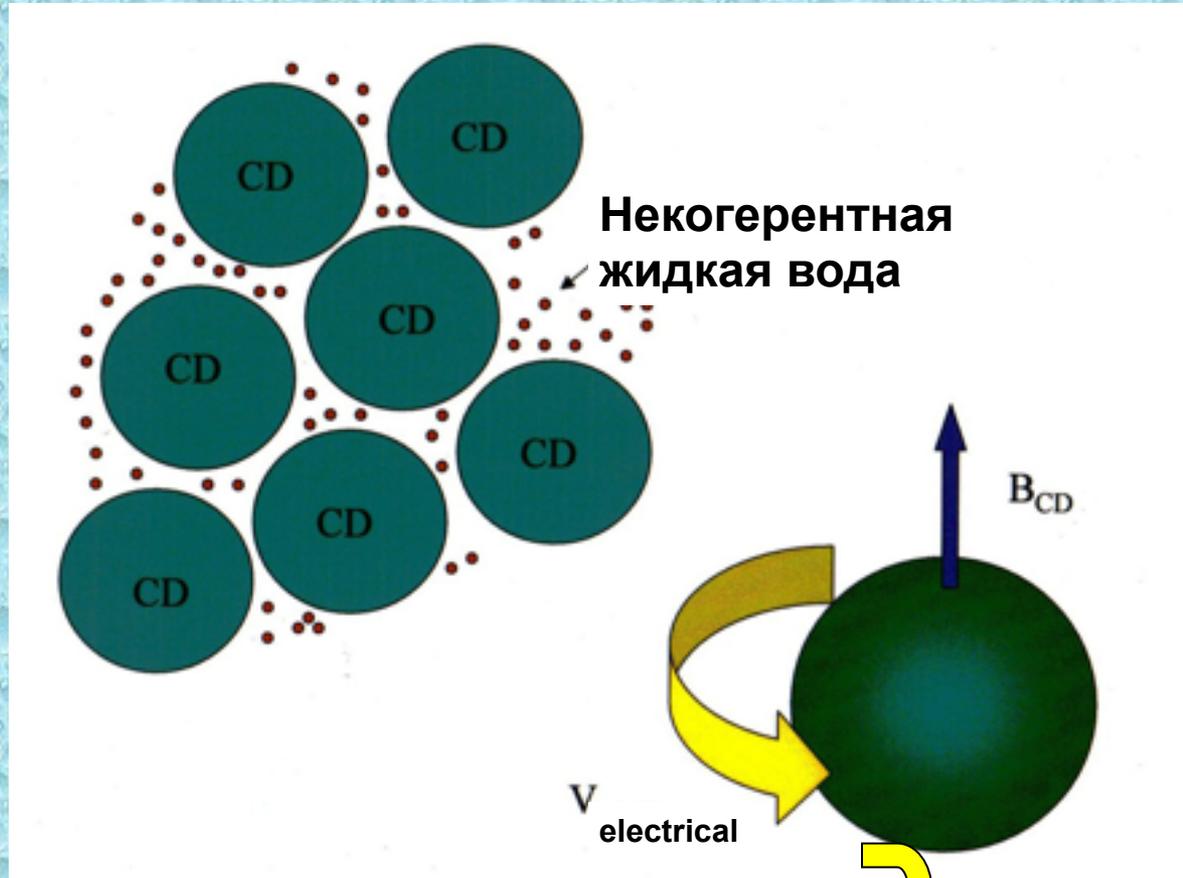
ВОДА СПОСОБНА САМООРГАНИЗОВЫВАТЬСЯ на нано- и микроскопическом уровнях

G. Preparata, E. Del Giudice, G. Vitiello, 1988

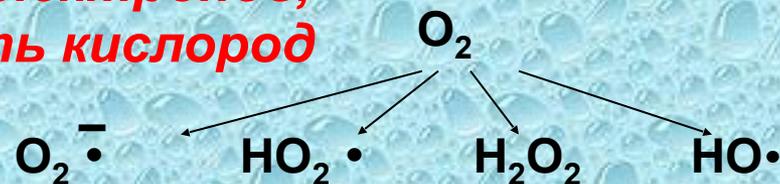


CD –
Когерентные
домены в
воде

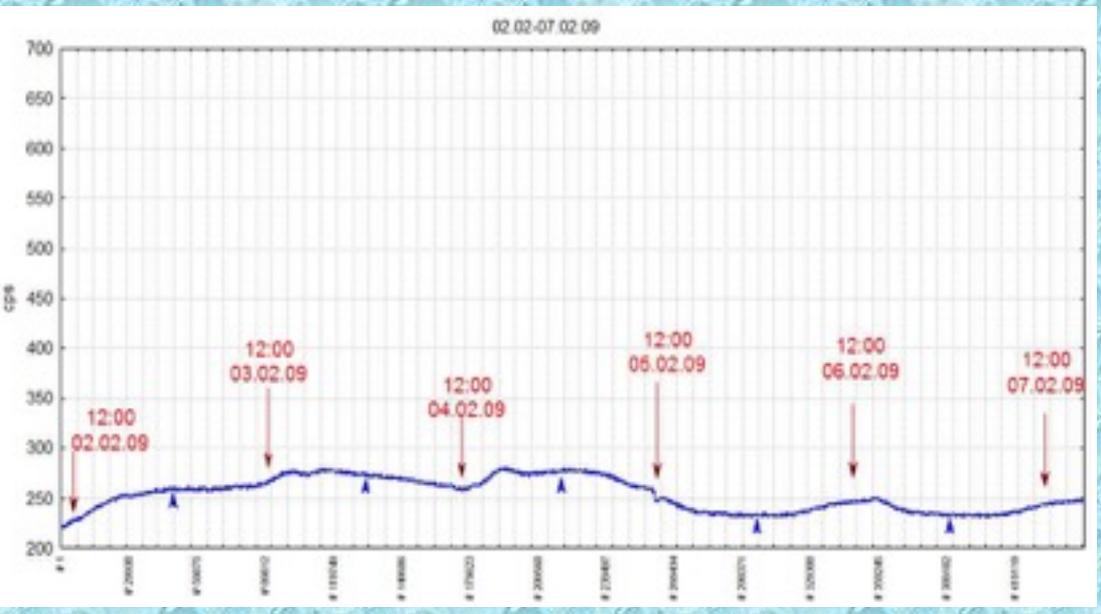
На их
поверхности –
вихри “Квази-
свободных”
электронов



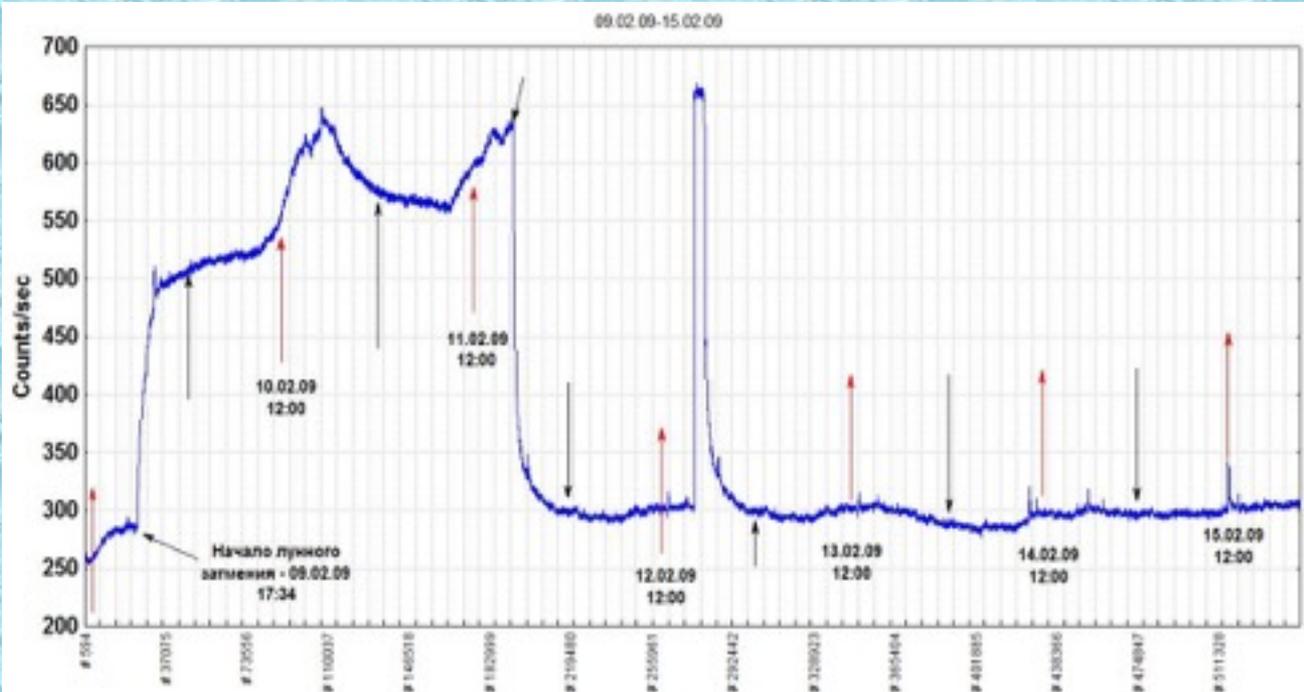
*КД могут быть донорами электронов,
способных восстанавливать кислород*



Comparison of photon emission from one and the same sample during the week preceding Moon eclipse and the week following Moon eclipse.



Water is very responsive to “subtle energy fluxes” from the environment: burning intensity drastically increases in response to Moon eclipse.





**Дыхание –
основной
источник
жизненной
энергии**

Дыхание: «медленное горение углерода и водорода, сходное во всех отношениях с тем, что протекает в горящей свече...»

Антуан-Лоран де Лавуазье, 1791



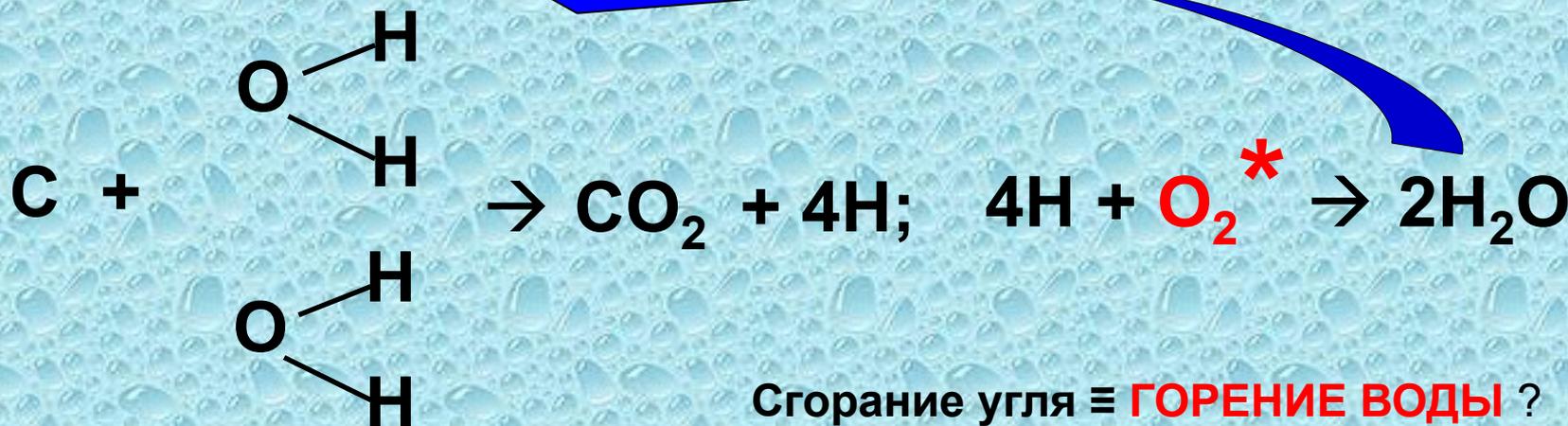
“... в этом отношении дышащие животные – активные горящие тела, которые сгорают и выделяют продукты горения”.

ВОДА – необходимы катализатор и участник горения

Необходимое условие ГОРЕНИЯ – расщепление молекул воды на водород и кислород.

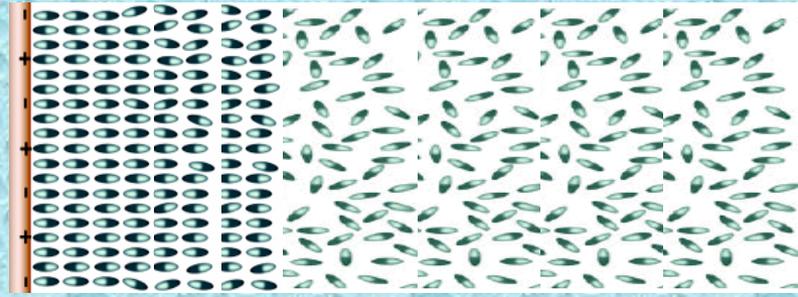
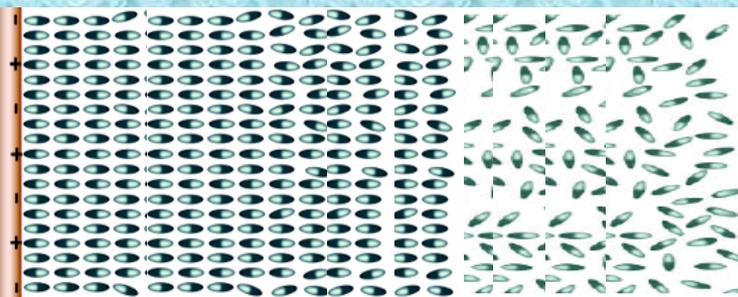
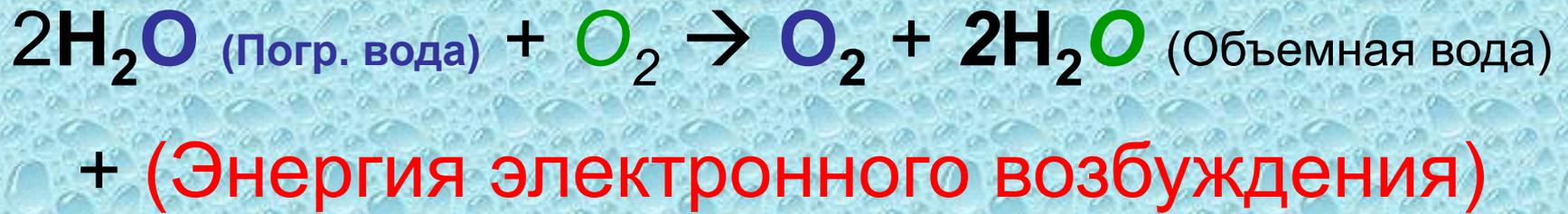
Кислород ВОДЫ присоединяется к углероду, образуя углекислоту, а водород – к кислороду ВОЗДУХА, вновь образуя воду, которая расщепляется и ...

Элизабет Фулхейм, 1794; Г.Б. Диксон, 1877



Сгорание угля \equiv ГОРЕНИЕ ВОДЫ ?

Брутто-реакция

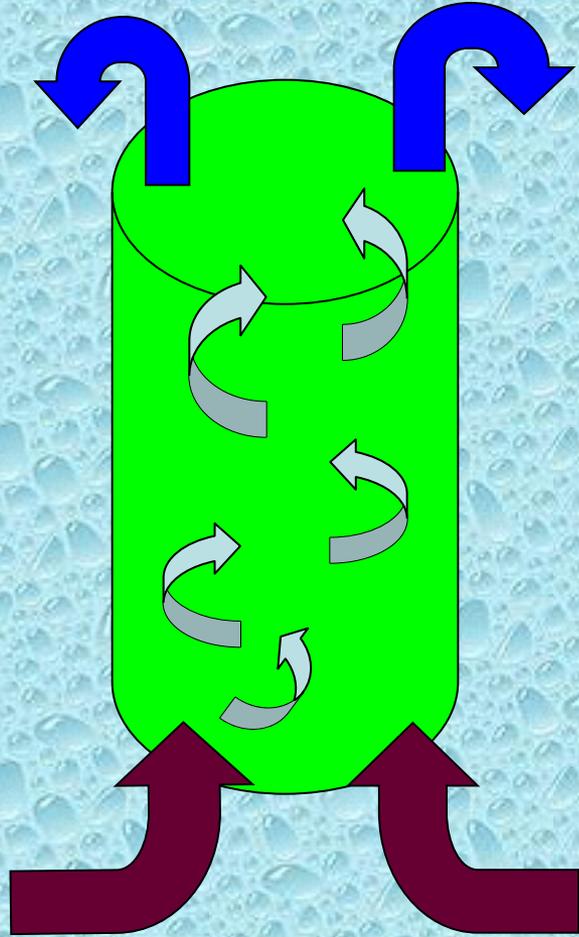


Исходный источник освобожденной энергии – превращение динамически структурированной воды в дезорганизованную объемную воду.



Эта энергия может использоваться для совершения полезной работы

**Водные системы – повышающие трансформаторы.
Они трансформируют «бросовую» энергию тепла в
высококачественную организованную «свободную»
энергию**



**Свободная
энергия – энергия
высокой
плотности
(«СВЕТ»)**



Энергия низкой плотности («тепло»)

Живое состояние -- активное состояние материи

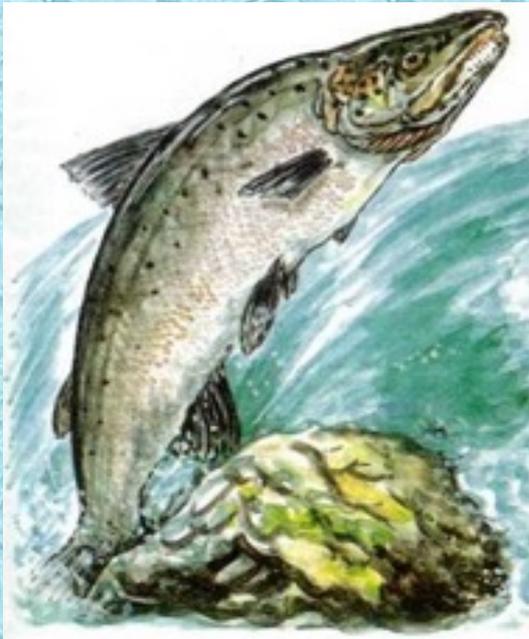


Эрвин Симонович Бауэр (1890-1938?) сформулировал фундаментальные принципы (аксиомы), заложившие основу общей теории живой материи.

В соответствии с этой теорией биология – самостоятельная наука, а не специальный раздел современной физико-химии, основанной на законах движения неживой материи

Принцип устойчивого неравновесия

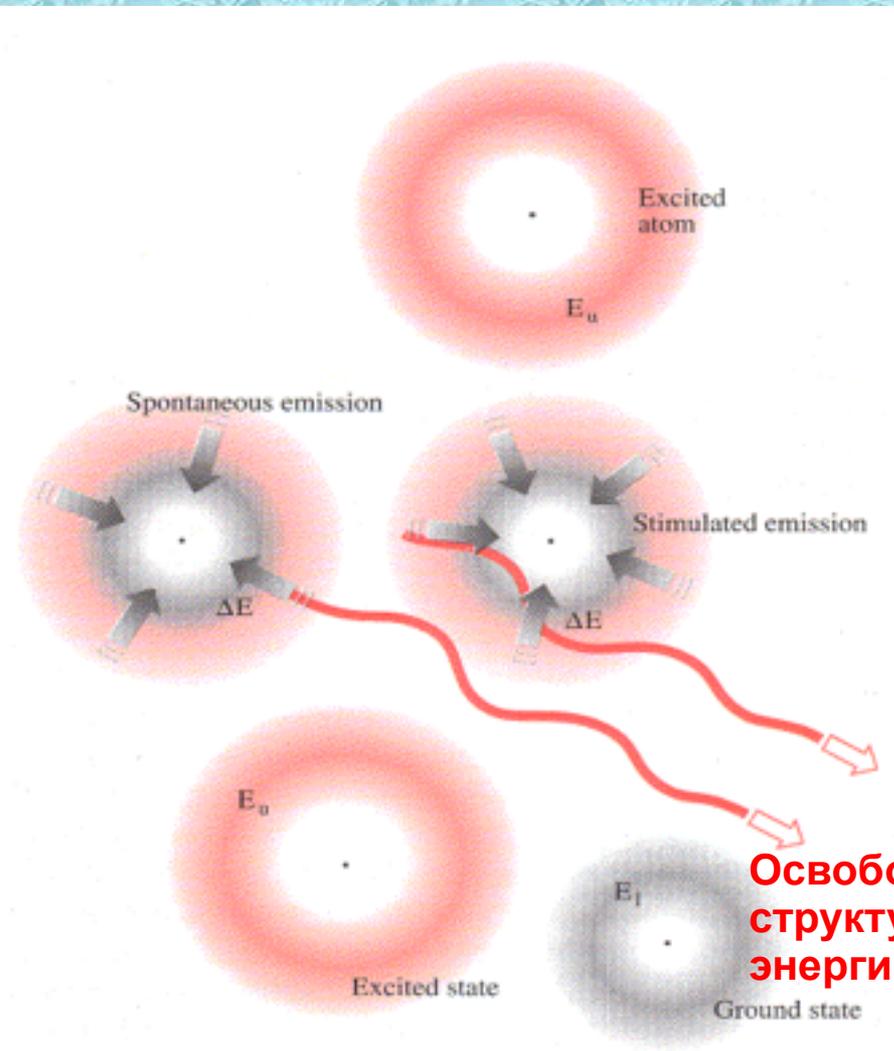
«Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и постоянно выполняют за счет своей свободной энергии работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях».



Живые системы постоянно совершают работу, чтобы остаться живыми.

Устойчивое неравновесие характерно для всех уровней организации живой материи, включая молекулярный.

Структура материи в ВОЗБУЖДЕННОМ состоянии отличается от ее структуры в равновесном (ОСНОВНОМ) состоянии.



“вся работа, совершаемая живой системой осуществляется за счет СТРУКТУРНОЙ ЭНЕРГИИ – ЭНЕРГИИ ВОЗБУЖДЕННЫХ структурных элементов системы”

Необходимым условием для сохранения устойчиво неравновесного состояния живой системы при постоянном изменении внешних условий является РОСТ и РАЗВИТИЕ – увеличение фонда СВОБОДНОЙ (СТРУКТУРНОЙ) энергии системы, используемой для совершения как внутренней, так и внешней работы.

Принцип увеличения внешней работы – увеличение собственной активности живых систем, как историческая закономерность

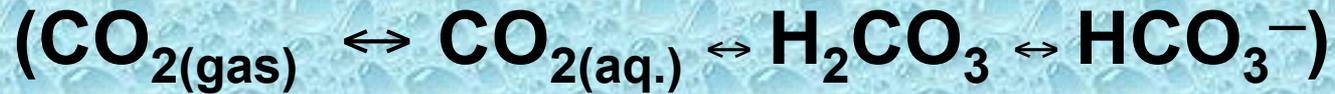
Этот принцип определяет вектор развития (эволюции) всех живых систем на всех уровнях организации живой материи

*Бауэр вывел из указанных
фундаментальных принципов все
проявления жизнедеятельности*

**Однако Бауэр не мог в то время обосновать
возможность пребывания живой материи в
устойчиво возбужденном состоянии;**

**Он не предложил и механизма трансформации
химической энергии пищевых веществ (энергии
низкой плотности) в высококачественную
энергию высокой плотности (энергию
возбуждения) живой материи.**

CARBONATES



**NECESSARY FOR PHOTOSYNTHESIS
(CARBOXYLATION)**

NECESSARY FOR AEROBIC RESPIRATION

- At the level of the whole organism,
- At the level of a cell,
- At the molecular level



Создателем первой концепции

*Был старик, застенчивый, как мальчик,
Неуклюжий робкий патриарх...
Кто за честь природы фехтовальщик?
Ну, конечно, пламенный Ламарк.*

*Если все живое лишь помарка
За короткий выморочный день,
На подвижной лестнице Ламарка
Я займу последнюю ступень.*

*К кольцецам спущусь и к усоногим.
Прошуршав средь ящериц и змей,
По упругим сходням, по излогам
Сокращусь, исчезну, как Протей.*

*Роговую мантию надену,
От горячей крови откажусь,
Обрасту присосками и в пену
Океана завитком вопьюсь.*

*Мы прошли разряды насекомых
С наливными рюмочками глаз.
Он сказал: природа вся в разломах,
Зренья нет - ты зришь в последний раз.*

*Он сказал: довольно полнозвучья,
Ты напрасно Моцарта любил,
Наступает глухота паучья,
Здесь провал сильнее наших сил.*

*И от нас природа отступила
Так, как будто мы ей не нужны.
И продольный мозг она вложила
Словно шпагу в темные ножны.*

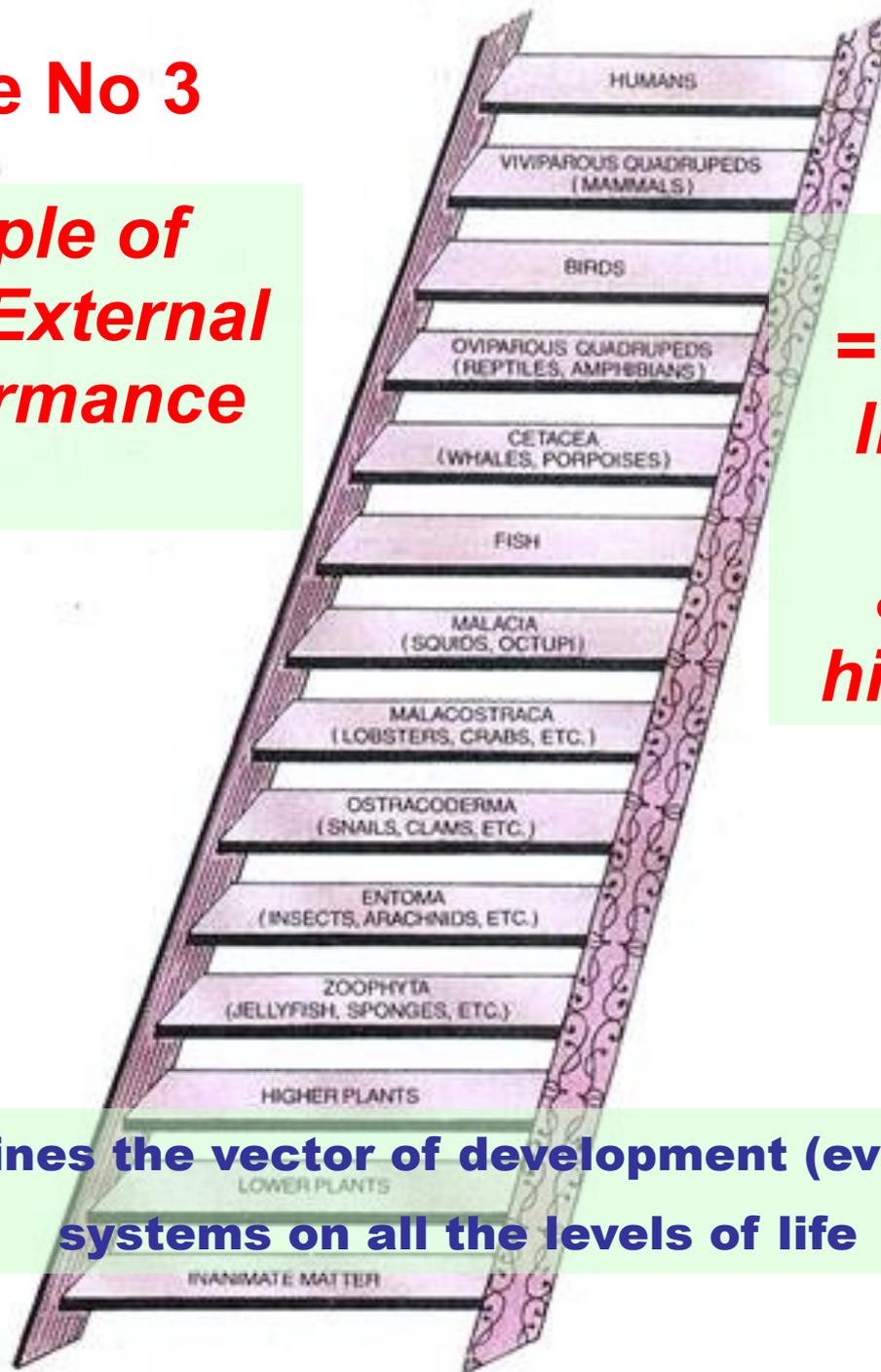
*И подъемный мост она забыла,
Опоздала опустить для тех,
У кого зеленая могила,
Красное дыханье, гибкий смех...*

Осип Мандельштам, Май, 1932.

"Ламарк выплакал глаза в лупу. Его слепота равна глухоте Бетховена!"
Осип Мандельштам

The Principle No 3

the Principle of Increase of External Work Performance



= increase in a living system activity as a general historical trend

This principle defines the vector of development (evolution) of all living systems on all the levels of life