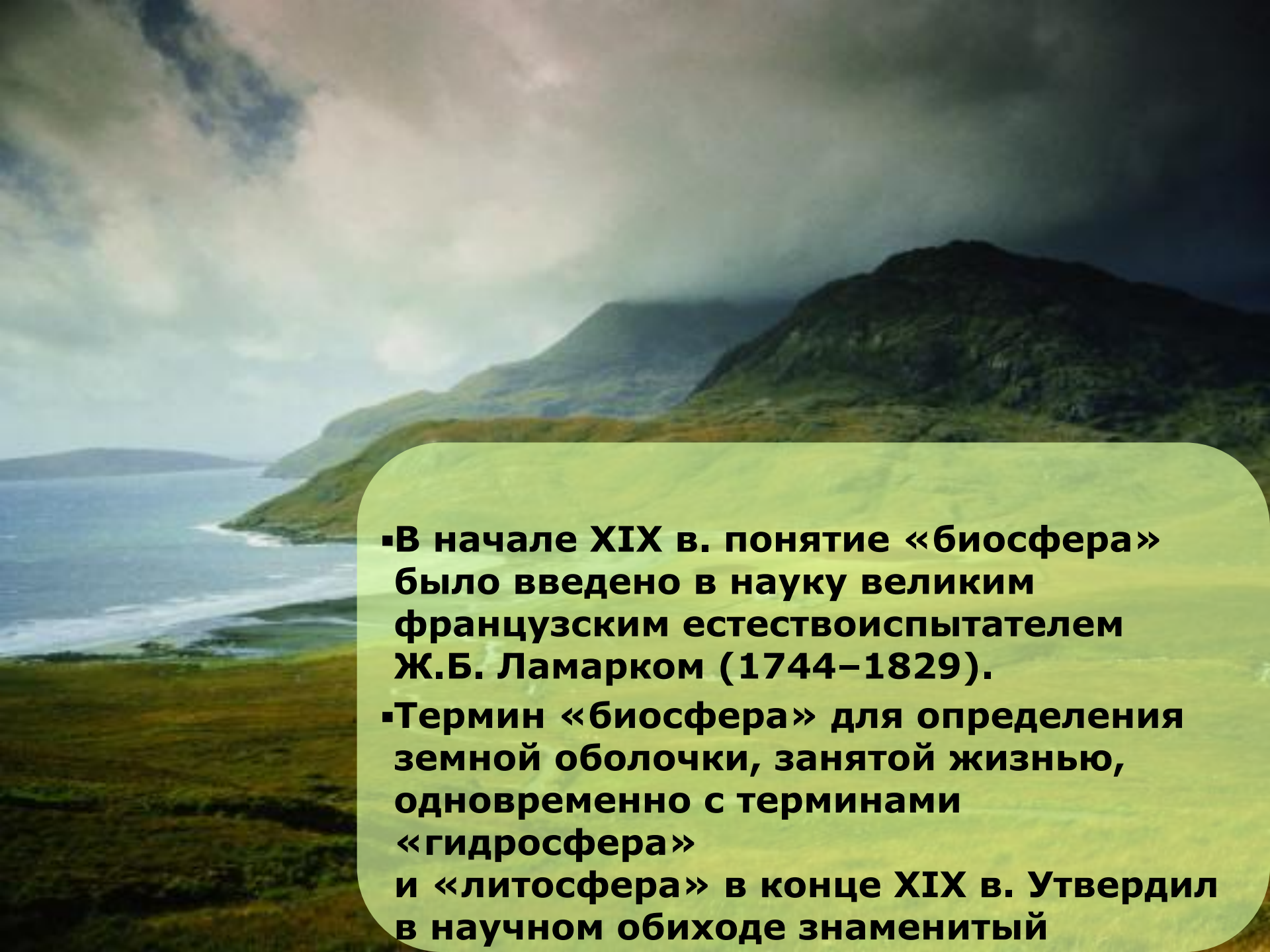


# Биосфера как глобальная экосистема





- 
- A scenic landscape featuring a coastline with a blue sea and white waves on the left. In the background, there are dark, rugged mountains under a cloudy sky. The foreground shows a grassy field. A semi-transparent green rounded rectangle is overlaid on the right side of the image, containing text.
- В начале XIX в. понятие «биосфера» было введено в науку великим французским естествоиспытателем Ж.Б. Ламарком (1744–1829).
  - Термин «биосфера» для определения земной оболочки, занятой жизнью, одновременно с терминами «гидросфера» и «литосфера» в конце XIX в. утвердил в научном обиходе знаменитый



# Понятие биосферы

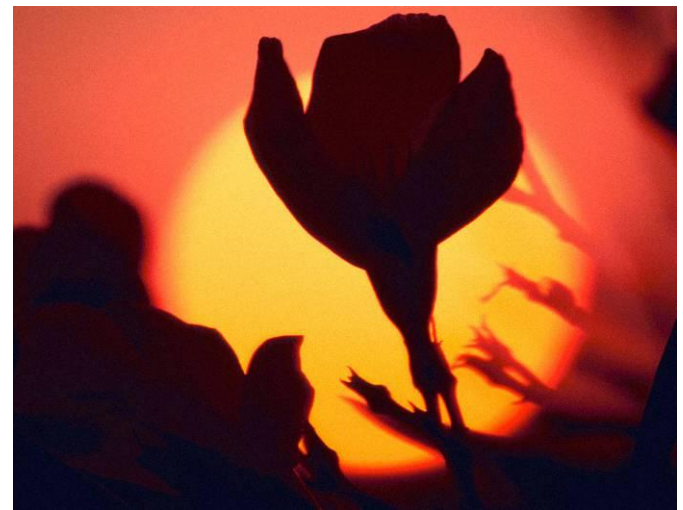
**Зюсс** писал: *«Одно кажется чужеродным на этом большом, состоящем из сфер небесном теле, а именно – органическая жизнь... На поверхности материалов можно выделить самостоятельную биосферу...»* Создав новый термин, которому было суждено такое блестящее будущее, **Зюсс** не дал ему научного определения. Автор современного учения о биосфере **В. И. Вернадский** (1863–1945) стал употреблять термин «биосфера» с 1911 г., но впервые дал его определение в 1923 г. и с тех пор не менее 15 раз его уточнял, подчеркивая, что биосфера – это *«особая охваченная жизнью оболочка»* Земли – область распространения живого вещества на планете.





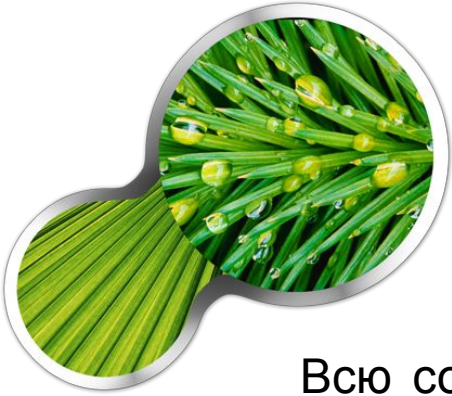
# Понятие биосферы

**Биосферой В.И. Вернадский назвал ту область нашей планеты, в которой существует или когда-либо существовала жизнь и которая постоянно подвергается или подвергалась воздействию живых организмов (верхняя часть литосферы, гидро- и тропосфера).** Ту часть биосферы, где живые организмы встречаются в настоящее время, обычно называют **современной биосферой** или **необиосферой**, а древние биосферы относят к **палеобиосферам**, или былым биосферам.



# БИОСФЕРА КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА





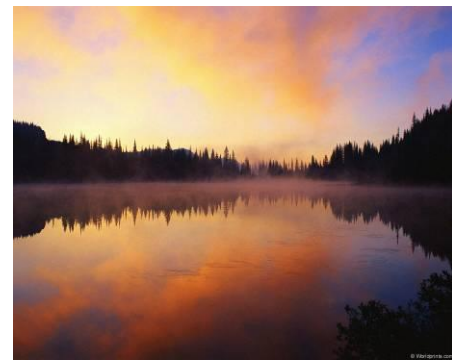
# Что называется **живым** **веществом**?

Всю совокупность организмов на планете В.И. Вернадский назвал **живым веществом**, рассматривая в качестве его основных характеристик **суммарную массу, химический состав и энергию**.

**Закон константности**, сформулированный В.И. Вернадским, гласит:

**Количество живого вещества биосферы (для данного геологического периода) есть величина постоянная (константа).**

Общий вес живого вещества оценивается величиной  $1,8-2,5 \cdot 10^{12}$ т (в сухом весе) и составляет лишь незначительную часть массы биосферы ( $3 \cdot 10^{18}$ т). Если живое вещество равномерно распределить по поверхности нашей планеты, то оно покроет ее слоем толщиной только в 2 см.



# **БИОМАССА ОРГАНИЗМОВ ЗЕМЛИ**

**(по Н. И. Базилевич и др.)**

Среда	Группа организмов	Масса ( $10^{12}$ т)	Соотношение (%)
КОНТИНЕНТЫ	Земные растения	2,40	99,2
	Животные и микроорганизмы	0,02	0,8
	ИТОГО:	2,42	100,0
ОКЕАНЫ	Земные растения	0,0002	6,3
	Животные и микроорганизмы	0,0030	93,7
	ИТОГО:	0,0032	100,0
БИОМАССА ОРГАНИЗМОВ ЗЕМЛИ		2,4232	—





# Закон необходимого разнообразия

Биосфера Земли представляет собой глобальную открытую систему со своими «входом» и «выходом». Ее «вход» – это поток солнечной энергии, поступающей из космоса, «выход» – те образованные в процессе жизнедеятельности организмов вещества, которые в силу каких-либо причин ускользнули из биотического круговорота. Образно говоря, это выход в «геологию». На языке современной науки биосферу называют саморегулируемой кибернетической системой, обладающей свойствами гомеостаза. Согласно **закону необходимого разнообразия Эшби**, кибернетическая система только тогда обладает устойчивостью для стабилизации внешних и внутренних факторов, когда она имеет достаточное внутреннее разнообразие.





# Основные специфические свойства живого вещества

С точки зрения современной науки, живое вещество обладает некоторыми специфическими свойствами и выполняет в биосфере определенные биогеохимические функции.

## Специфические свойства и особенности живого вещества:

- Живое вещество биосферы характеризуется большим запасом энергии.
- Резкое различие между живым и неживым веществом наблюдается в скорости протекания химических реакций (в живом веществе реакции идут в тысячи, а иногда в миллионы раз быстрее).
- Отличительной особенностью живого вещества является то, что слагающие его индивидуальные химические соединения – белки, ферменты и др. – устойчивы только в живых организмах.





# Основные специфические свойства живого вещества

- Произвольное движение, в значительной степени саморегулируемое, является общим признаком всякого живого вещества в биосфере.
- Живое вещество обнаруживает значительно большее морфологическое и химическое разнообразие, чем неживое. Известно свыше 2 млн. органических соединений, входящих в состав живого вещества, в то время, как количество природных соединений (минералов) неживого вещества составляет около 2 тыс., т.е. на три порядка меньше.
- Живое вещество представлено в биосфере в виде индивидуальных организмов, размеры которых колеблются в огромных пределах. Величина самых мелких вирусов не превышает 20 нм (1 нм = 10<sup>-9</sup>м), самые крупные животные, киты, достигают 33 м в длину, самое большое растение, секвойя, 100 м в высоту.





# Главный источник энергии на Земле

**Лучистая энергия Солнца** – главный источник энергии, определяющий тепловой баланс и термический режим биосферы Земли. В связи с движением Земли вокруг Солнца по эллиптической орбите интенсивность солнечного излучения, приходящаяся на поверхность Земли, изменяется в течение года в соответствии с изменением расстояния Земля – Солнце. Минимальное расстояние Земли от Солнца (147 млн. км) – в начале января, а максимальное (152 млн. км) – в начале июля. Это изменение расстояния приводит к колебаниям суточного количества падающей радиации.



**Жизнь не является... внешним случайным явлением  
Земной поверхности. Она теснейшим образом связана  
со строением земной коры, входит в ее механизм  
и в этом механизме исполняет величайшей важности  
функции, без которых она не могла бы существовать.**

*В. И. Вернадский*

