

# Экология

## Лекция 8



# *Синэқология*

***Экосистема* —  
любое определенное во  
времени и пространстве  
сообщество живых  
существ и его среда  
обитания,  
объединенные в единое  
функциональное целое,  
возникающее на основе  
внутренних и внешних  
связей.**



Артур ДжорджТенсли  
(1871-1955)

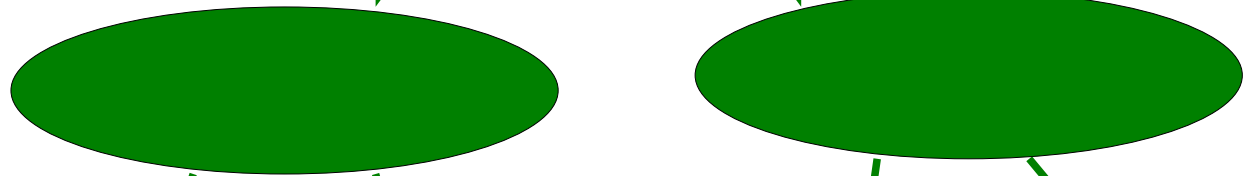
**Рамон Маргалеф —  
появление понятия "экосистема", с  
одной стороны, помогло вычленить тот  
уровень организации живого, на котором  
должна работать экология как наука,  
а с другой — дало возможность осознать  
всю сложность присущих каждому  
сообществу внешних и внутренних  
взаимоотношений (1992 г.)**

# Схема иерархии экосистем

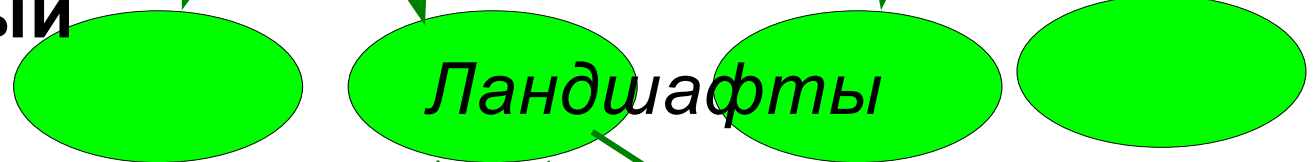
**Планетарный  
уровень**



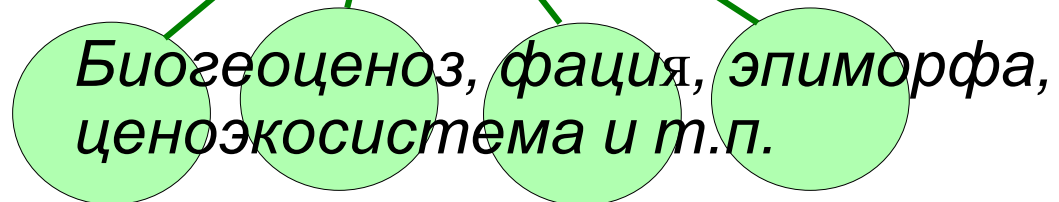
**Региональный  
уровень**



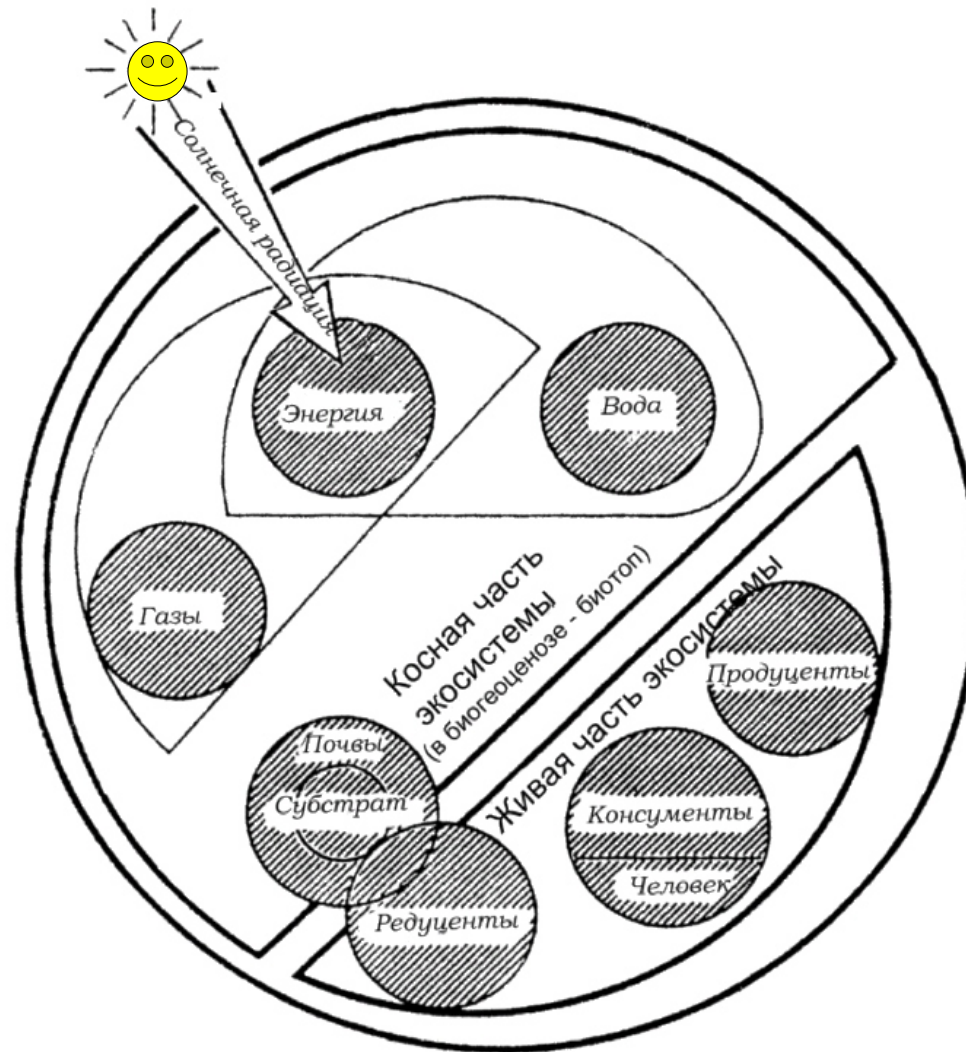
**Субрегиональный  
уровень**



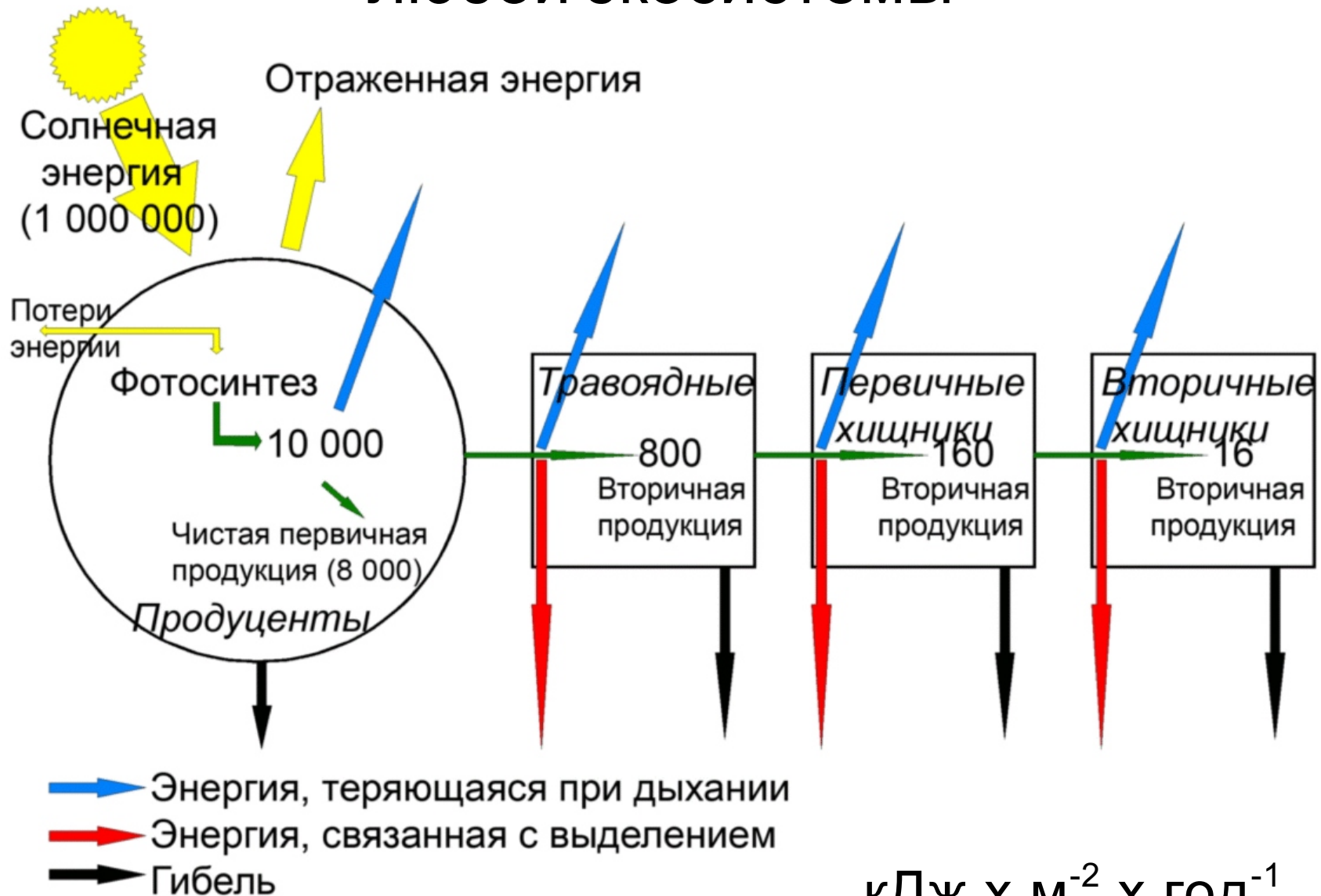
**Топологический  
уровень**



# Структура экосистемы



# Приток энергии — основа существования любой экосистемы



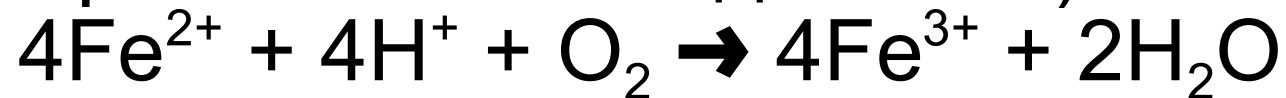


3 типа экосистем по основному источнику энергии:

— *фотосинтетические*  
(солнечная радиация)



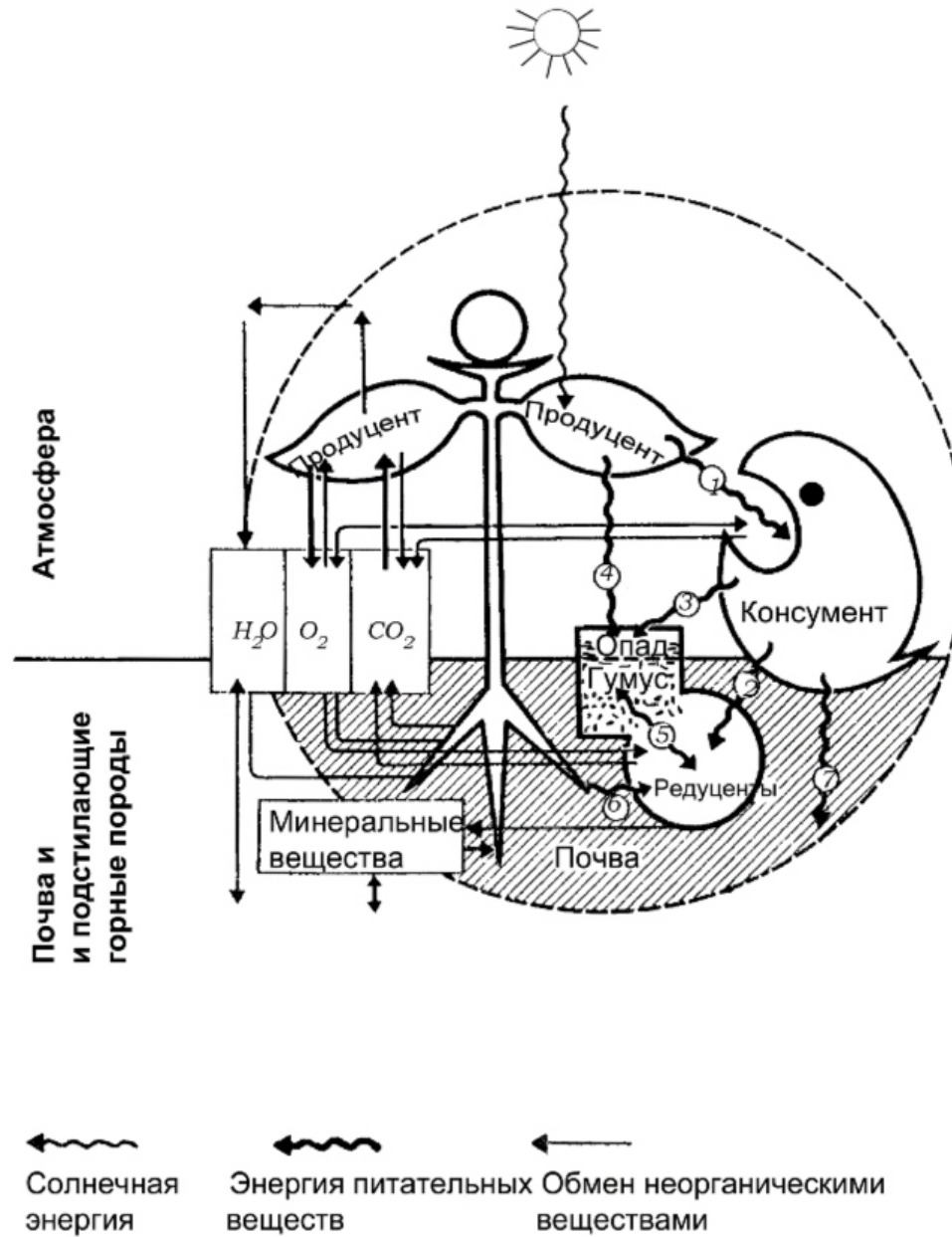
— *хемосинтетические*  
(энергия химических связей неорганических соединений)



— *детритные*  
(приток органических соединений из других экосистем)

*Функциональные блоки  
экосистемы*

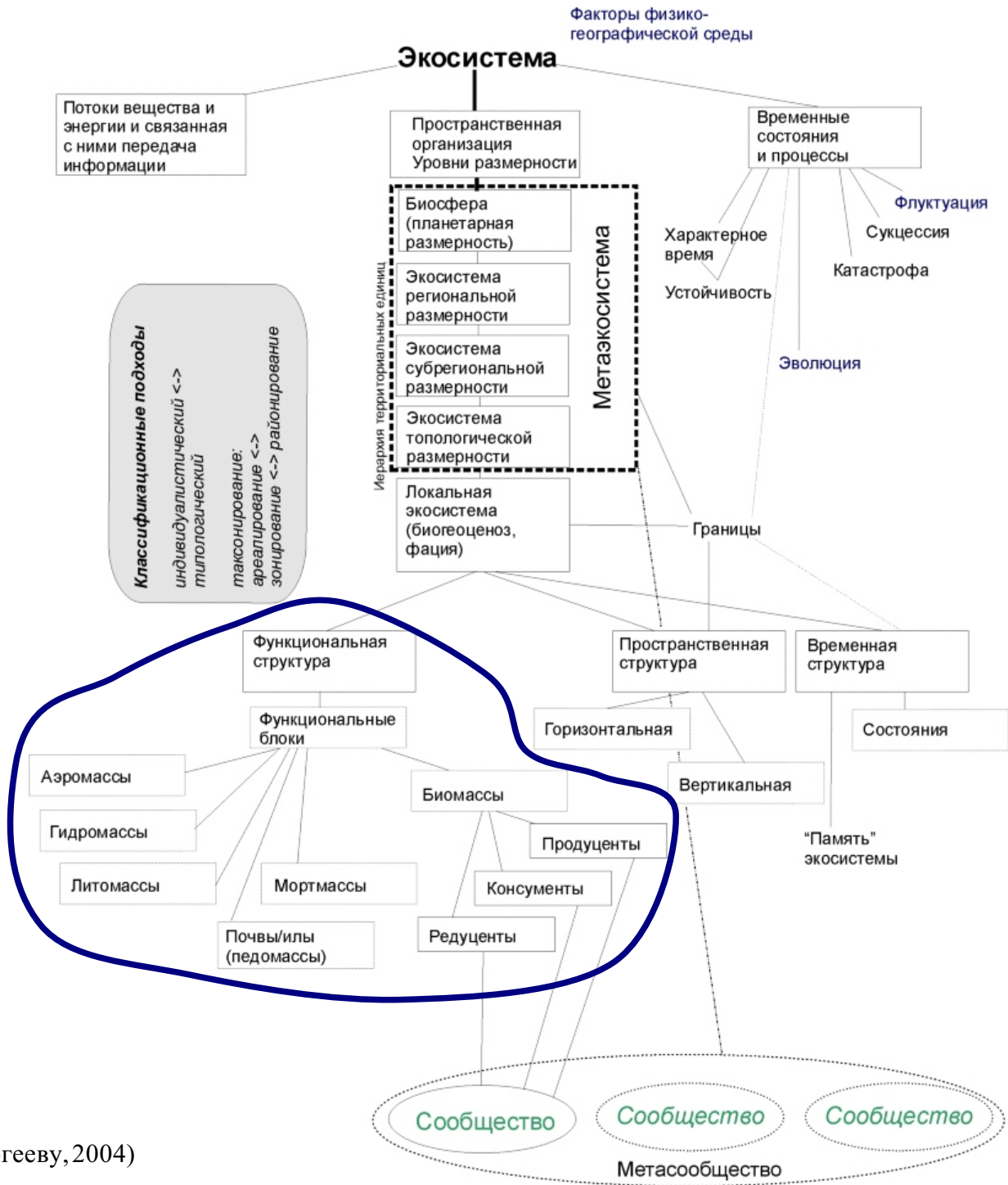
# Функциональная структура экосистемы



*Компоненты (блоки)* — характеризуются определенной массой, специфическим назначением, а также скоростью изменения во времени или перемещения в пространстве.

Николай Леванович Беручашвили — в 1986-1992 гг.:

*аэромассы* — сухой воздух, без водяных паров,  
*гидромассы* — вся вода в свободном состоянии,  
*биомассы* — как блок — совокупность живых организмов,  
*мортмассы* — всё накапливающееся и разрушающееся мертвое органическое вещество,  
*педомассы* — органо-минеральная часть почв и илов,  
*литомассы* — часть горных пород, затронутая выветриванием.



(По Седельникову, Сергееву, 2004)

© M. Sergeev, 2010

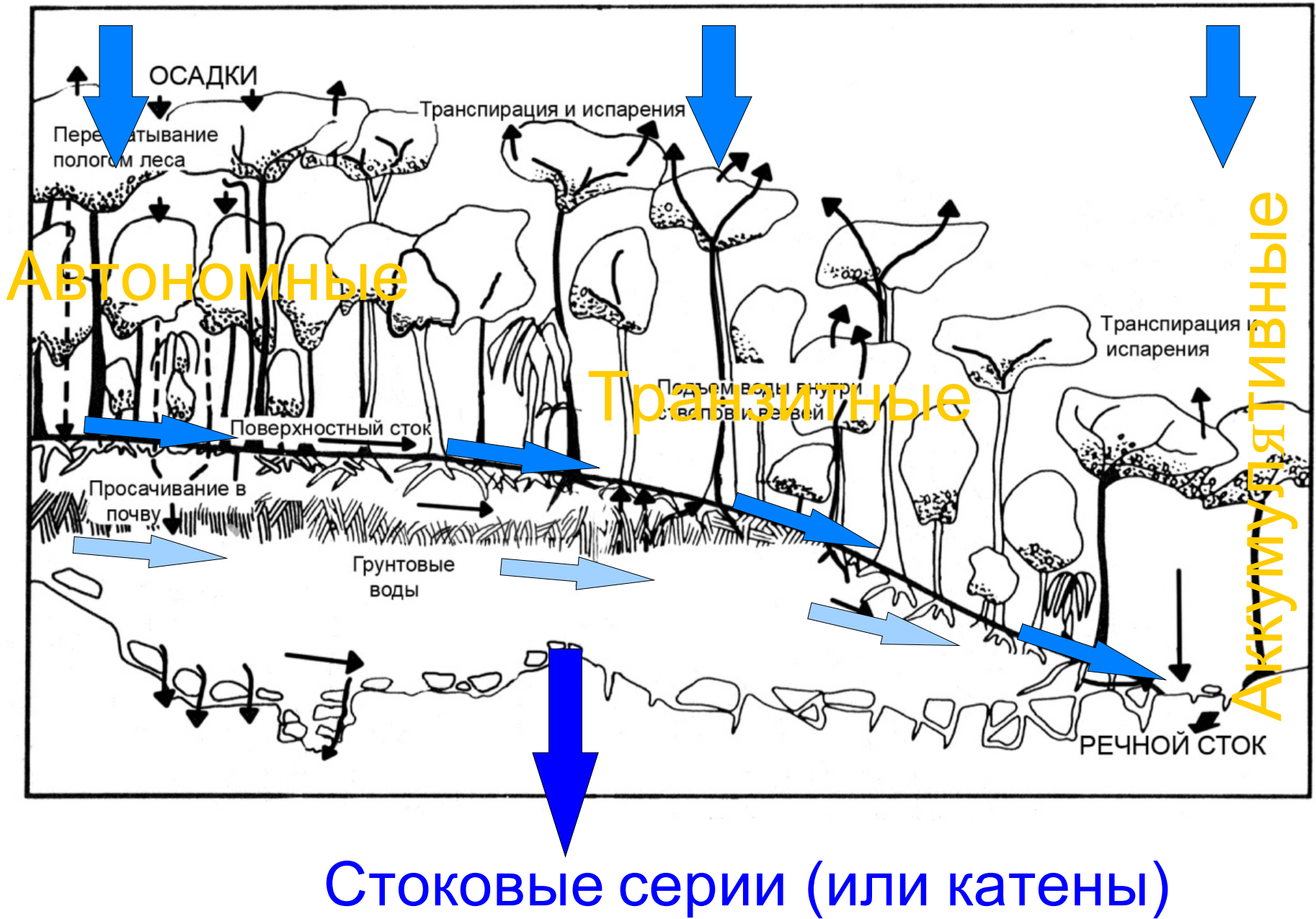










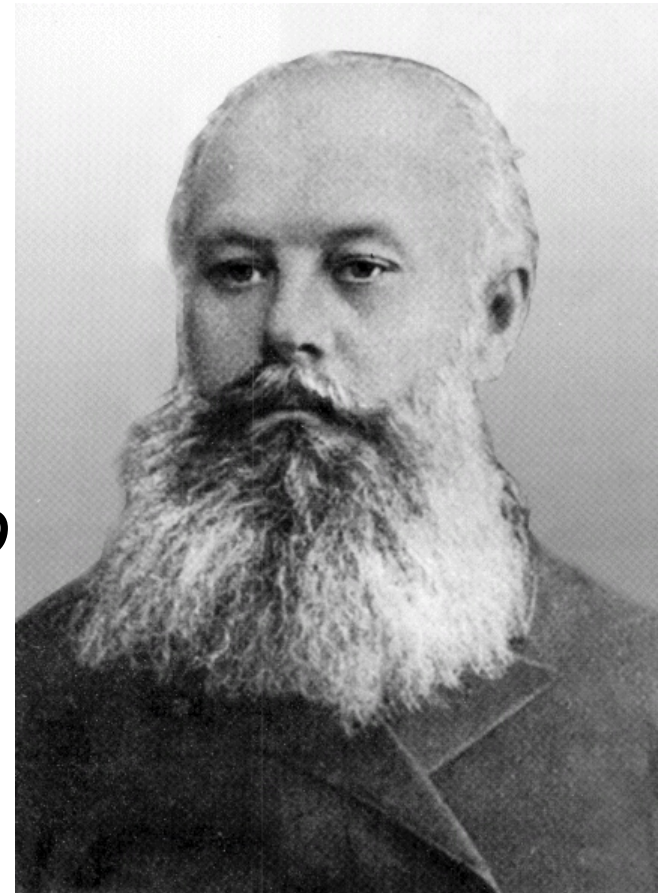


(По "Неспокойный ландшафт")

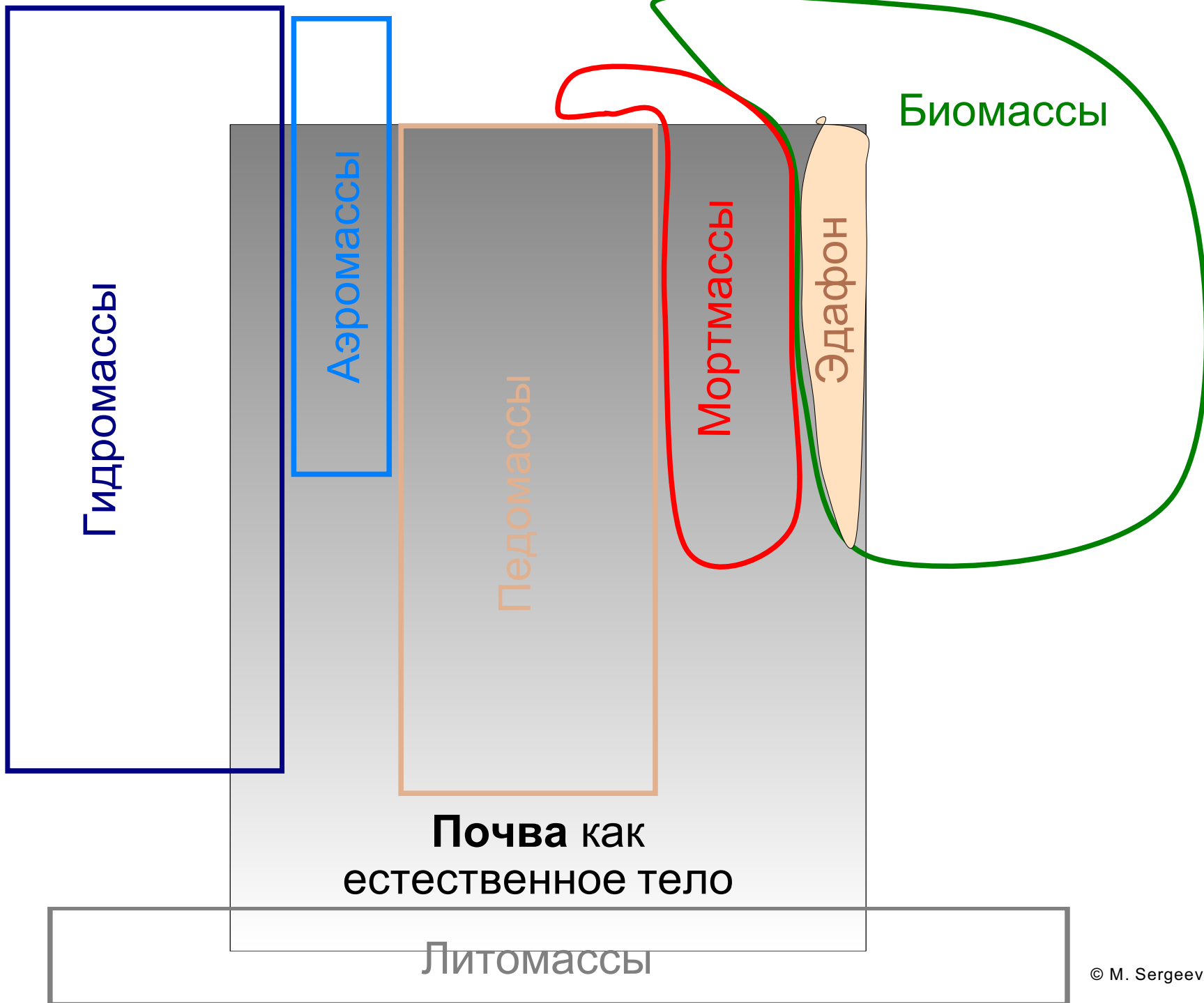


**Педомассы — органо-минеральная часть почв и илов**

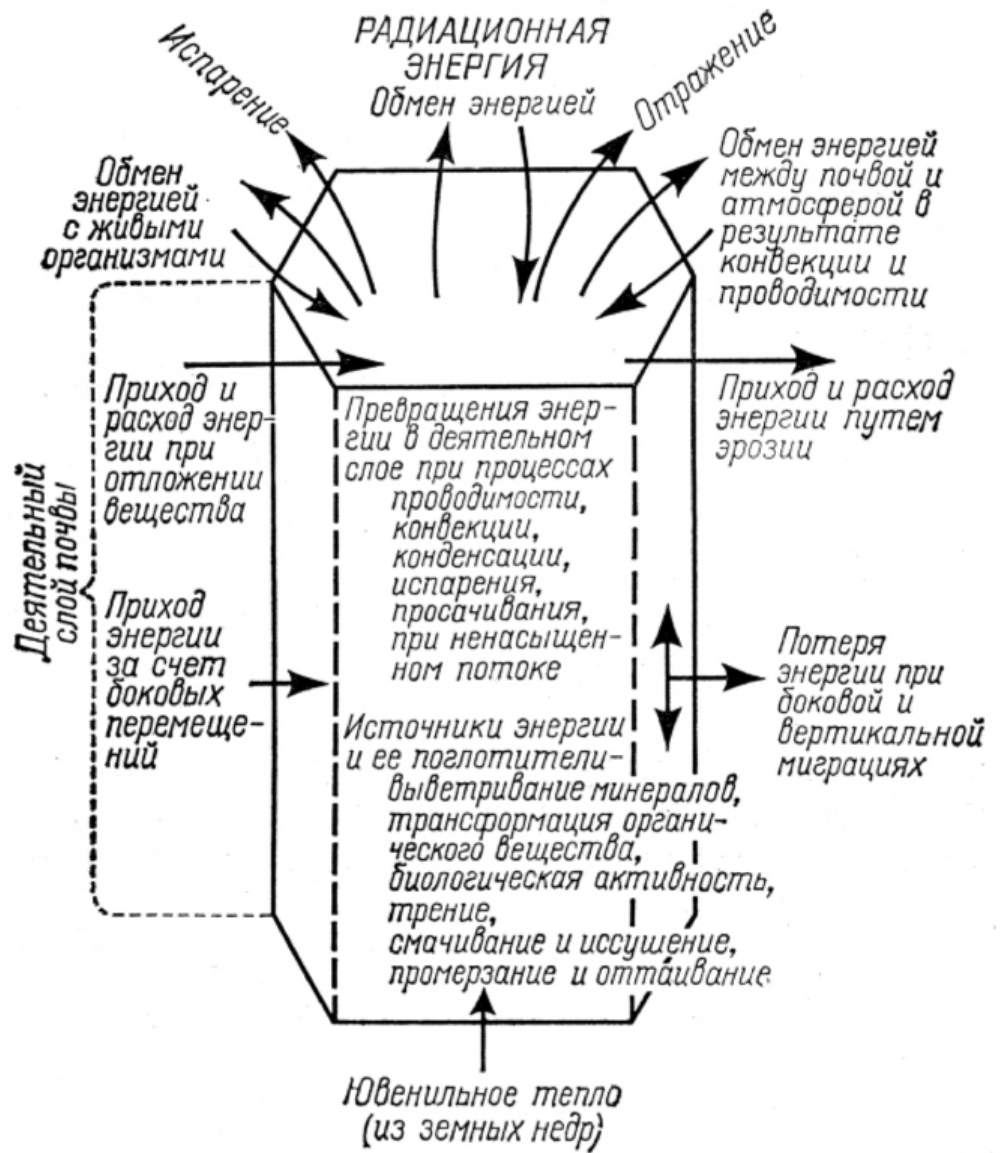
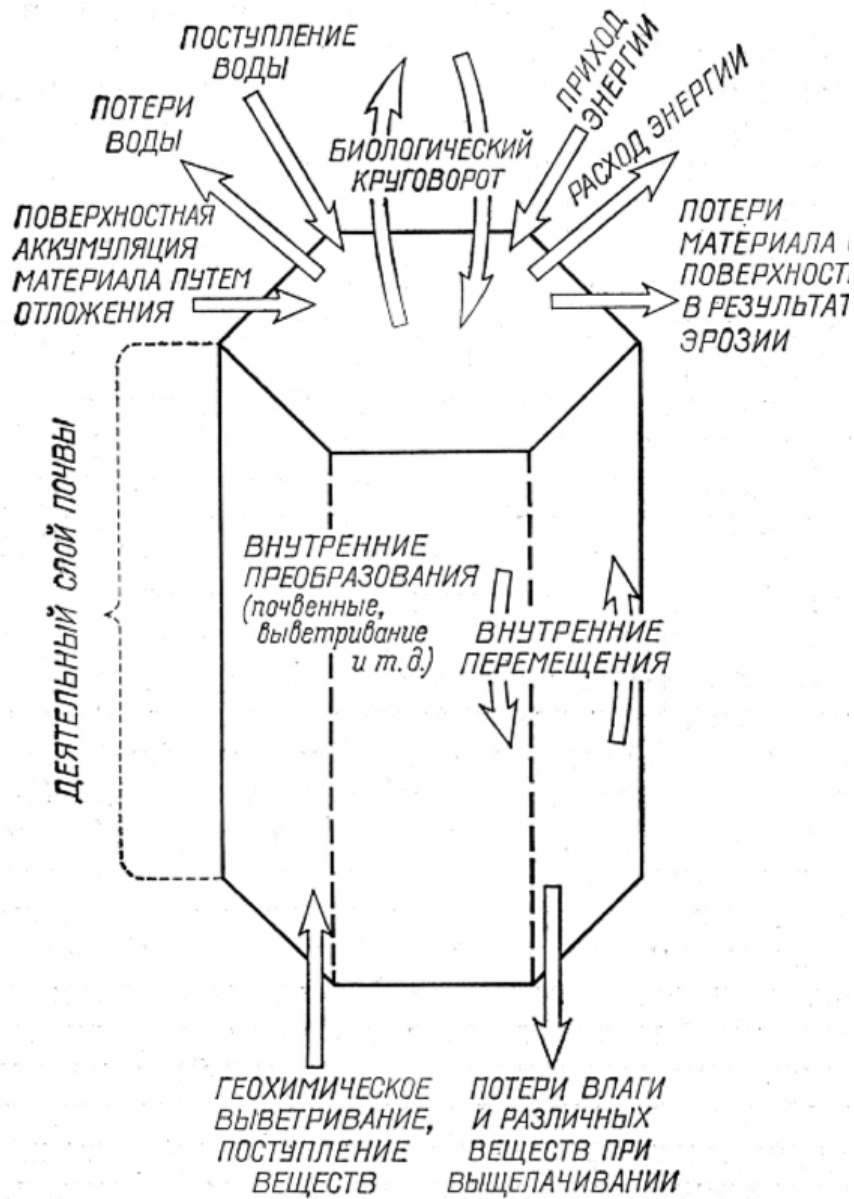
“Я предложил бы разуместь под почвой исключительно только те дневные или близкие к ним горизонты горных пород (все равно каких), которые были более или менее естественно изменены взаимным влиянием воды, воздуха и различного рода организмов — живых и мертвых, что и сказывается известным образом на составе, структуре и цвете таких продуктов выветривания” (1886, с. 227)



Василий  
Васильевич  
Докучаев  
(1846-1903)

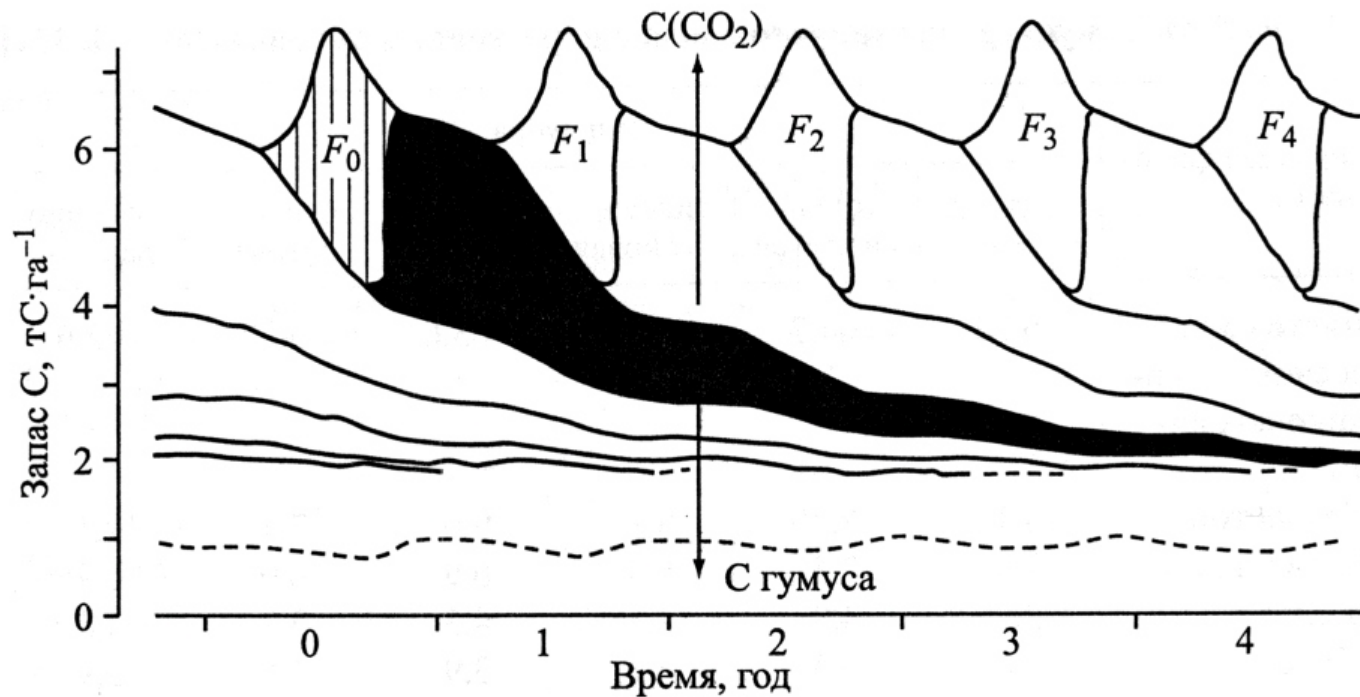






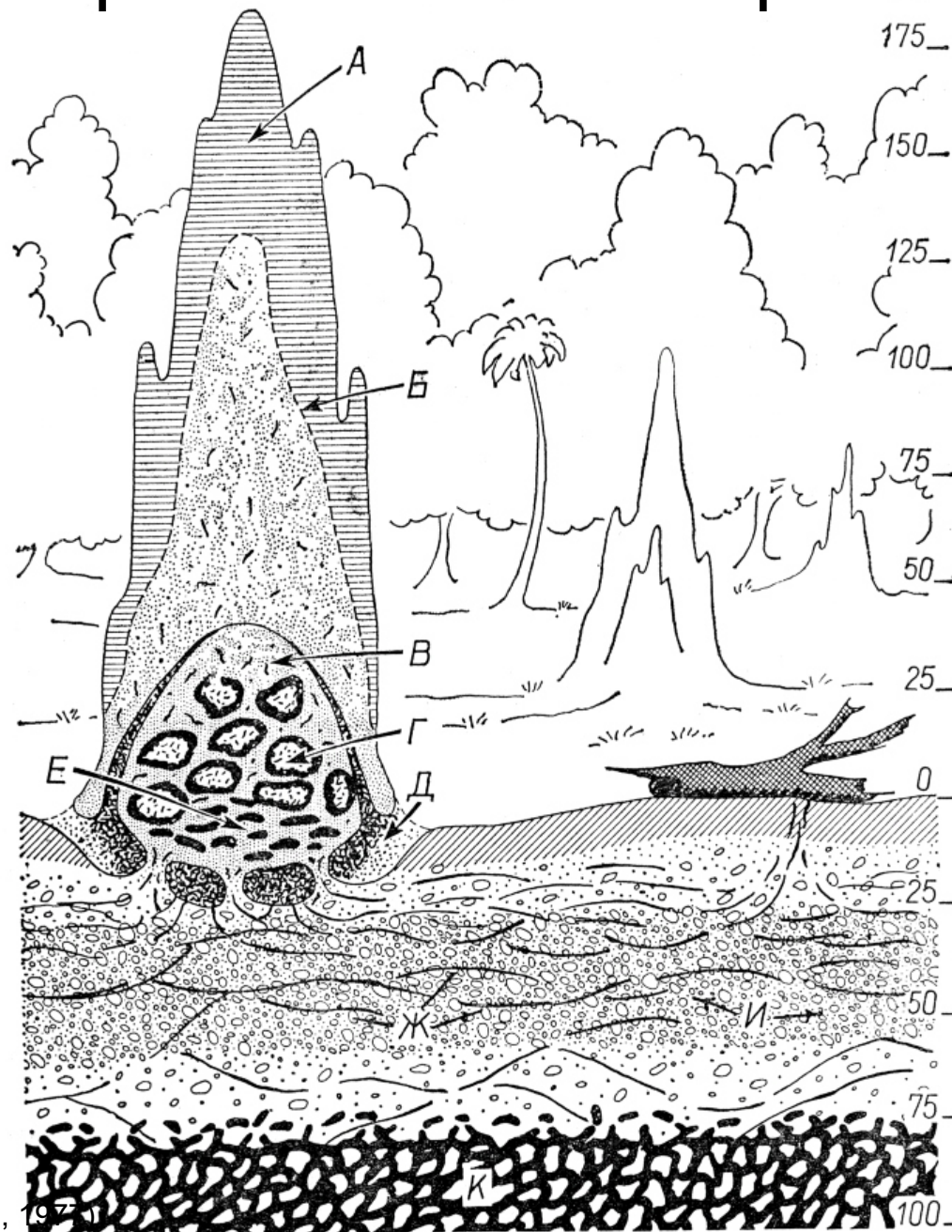
(Из Боул, Хоул, Мак-Крекен, 1977)

# Разложение листового опада в дубовом лесу



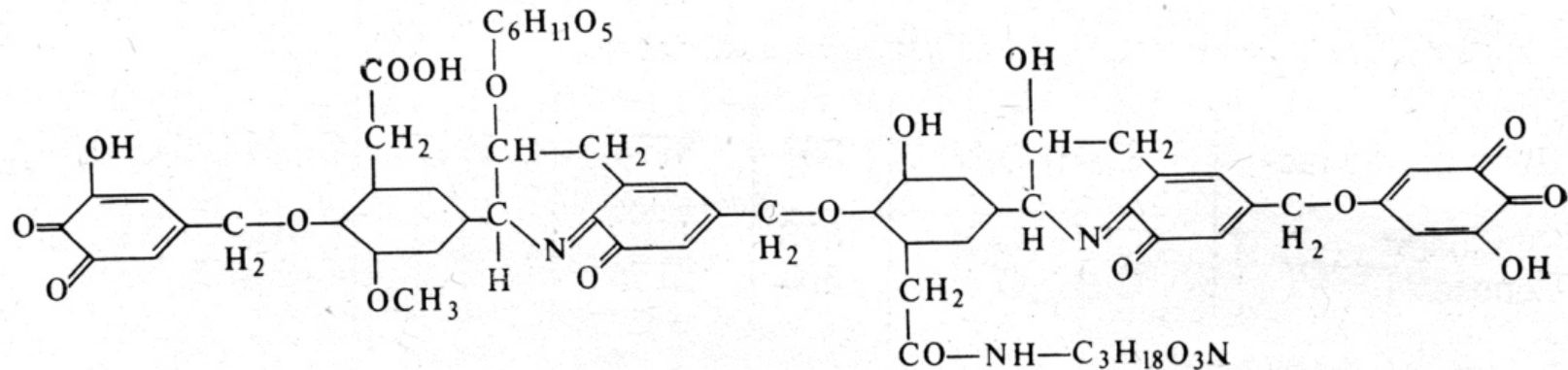
**Мортмассы — всё накапливающееся и разрушающееся мертвое органическое вещество**

# Роль термитов в почвообразовании



(Из Боул, Хоул, Мак-Крекен, 1971)

# Строение молекулы гуминовой кислоты (по Драгунову)



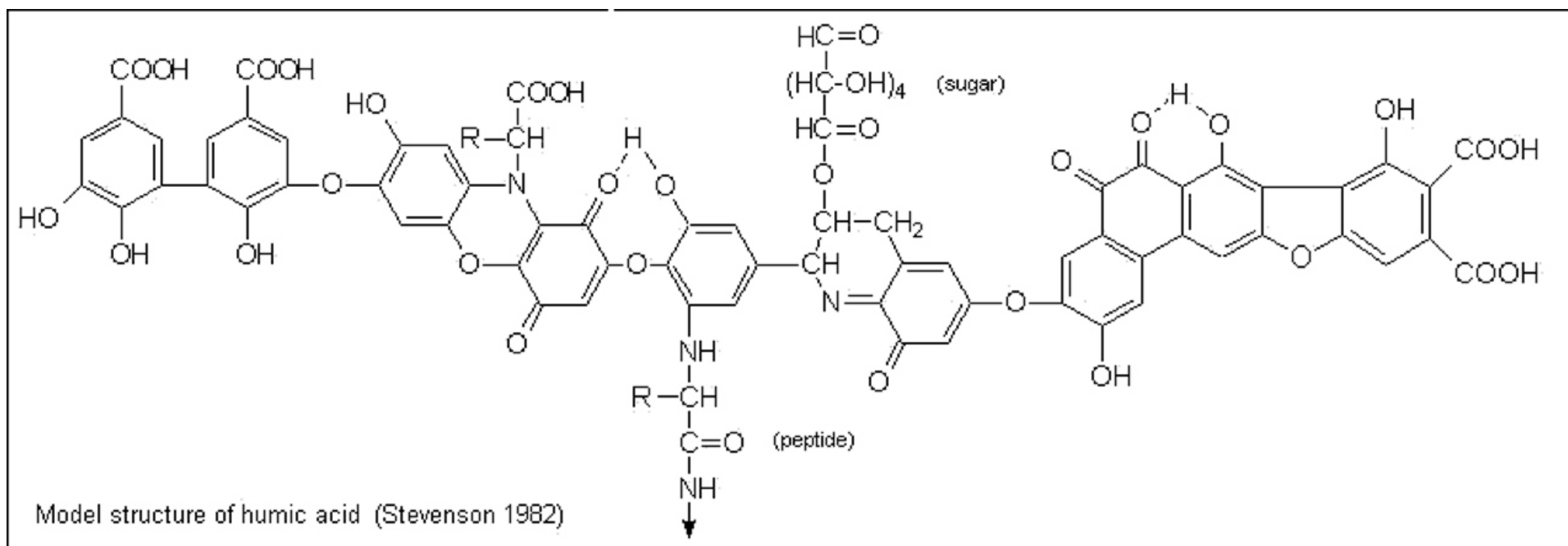
Гуматы кальция и магния — нерастворимы в воде.

Гуматы калия, натрия, а также аммония — хорошо растворимы в воде.

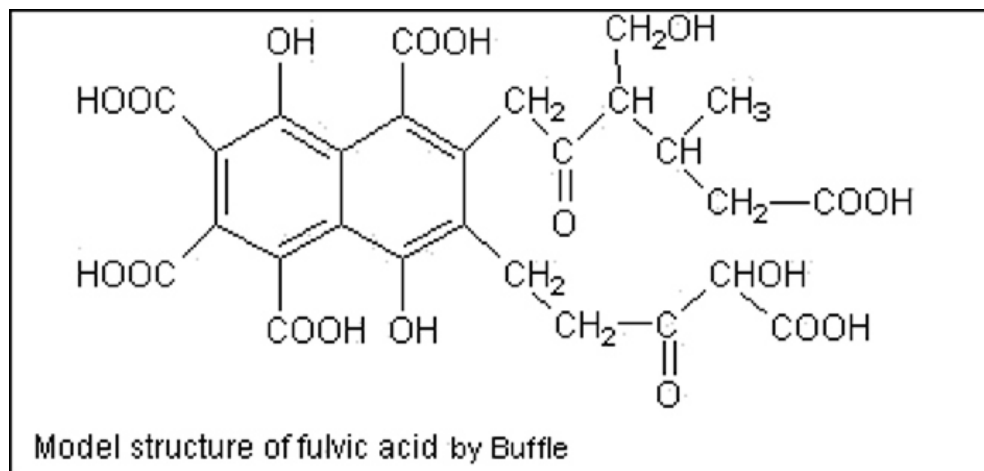
Гуматы алюминия и железа — образуют сложные комплексы и их растворимость зависит от присутствия других элементов.



## Модель структуры гуминовой кислоты

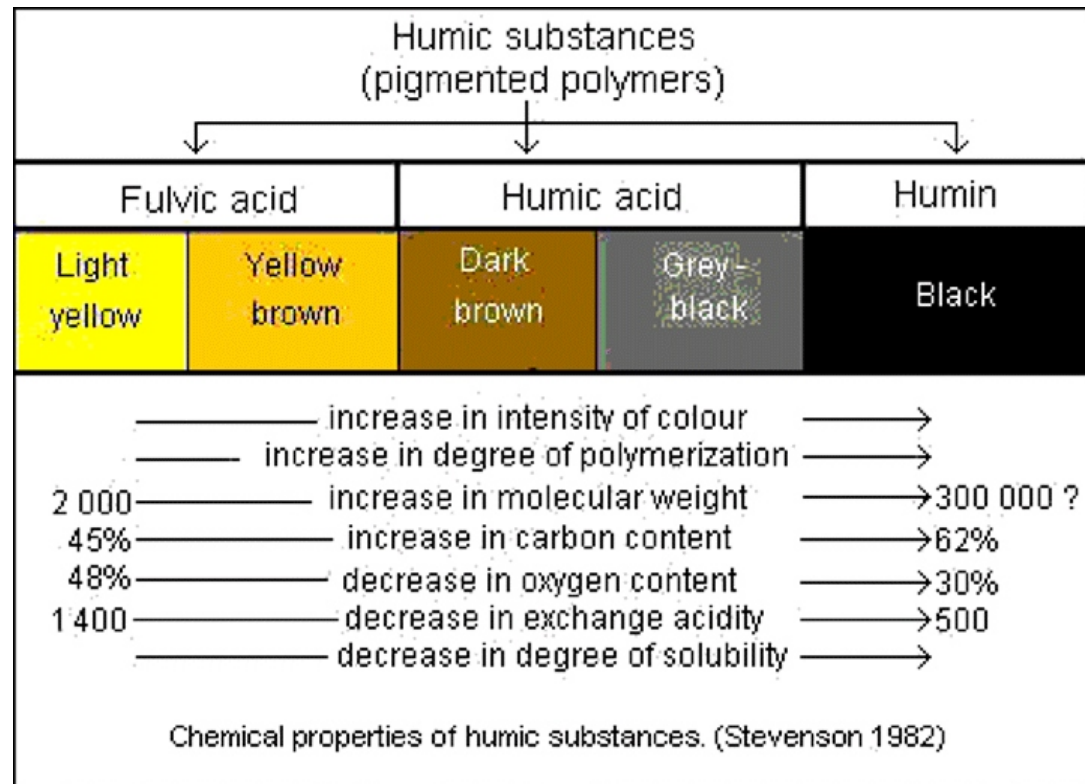


## Модель структуры фульвокислоты



# Фульвокислоты

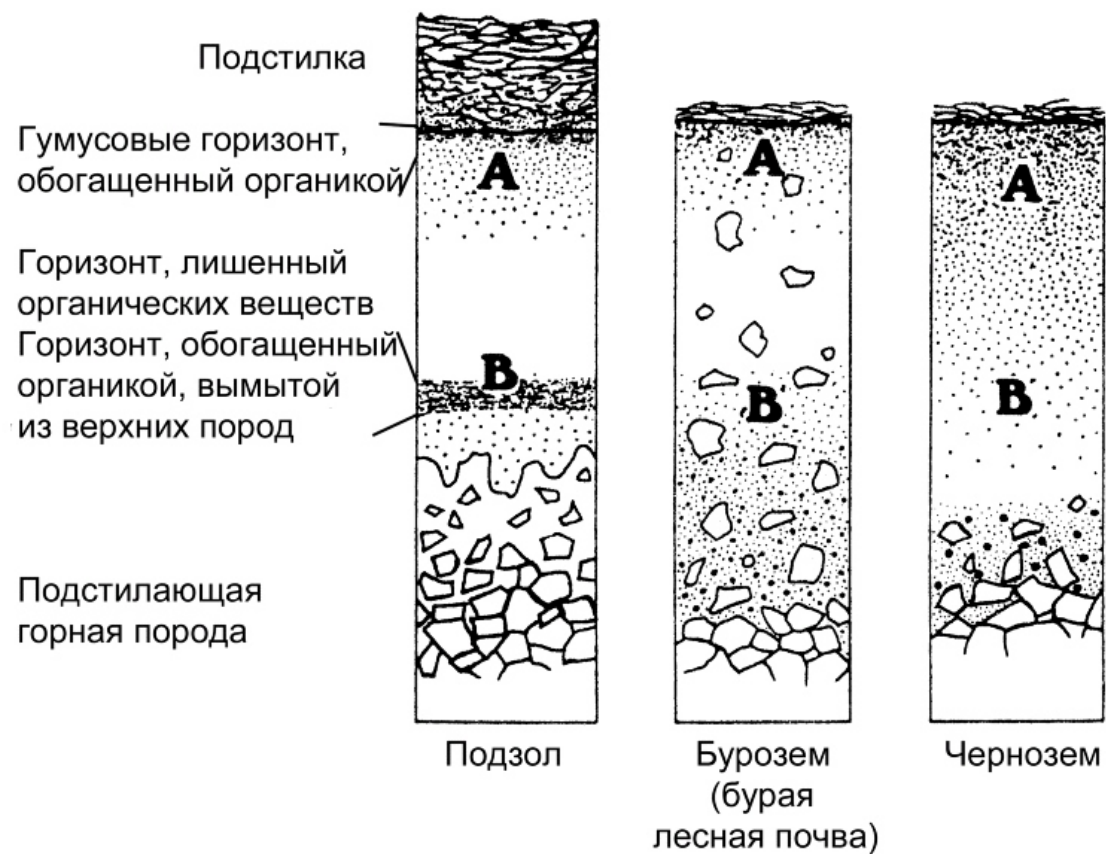
- более или менее светлые;
- легкорастворимые;
- содержат меньше углерода и азота и больше водорода и кислорода;
- весьма агрессивны и являются активными агентами разрушения минералов.



# Основные генетические горизонты почв

- A0 — горизонт подстилки
- A (A1) — гумусово-аккумулятивный горизонт
- A2 (EL) — элювиальный горизонт (вымывание подвижных продуктов почвообразования и накопление самых труднорастворимых минералов)
- B — иллювиальные горизонты — вымывание относительно подвижных продуктов и т. п.
- C — почвообразующая горная порода.

# Почвы как компонент экосистем



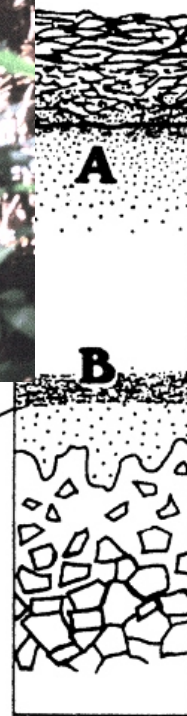


# Почвы как компонент экосистем



Органикой, вымытой  
из верхних пород

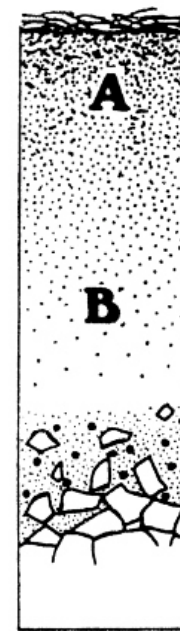
Подстилающая  
горная порода



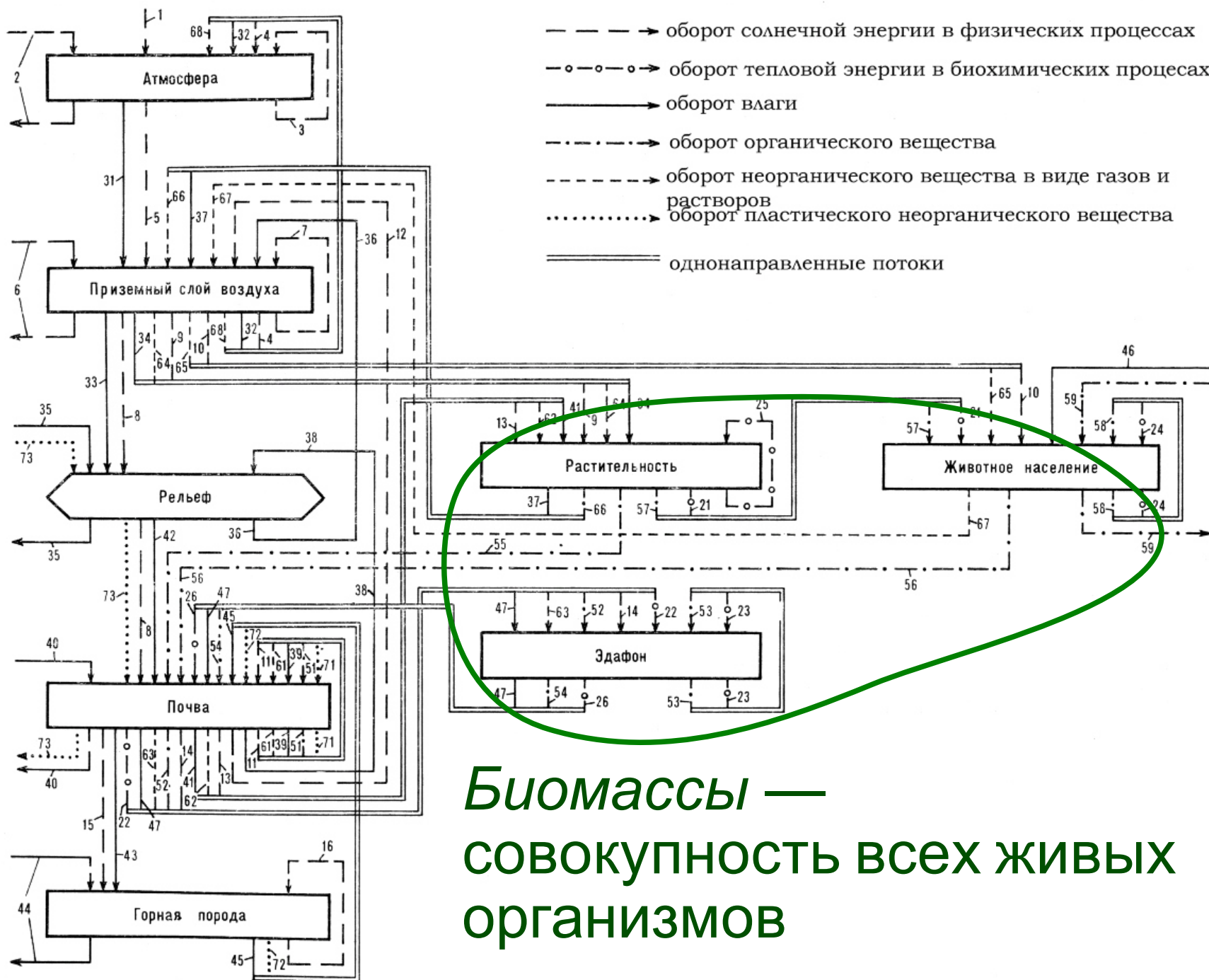
Подзол



Бурзем  
(бурая  
лесная почва)

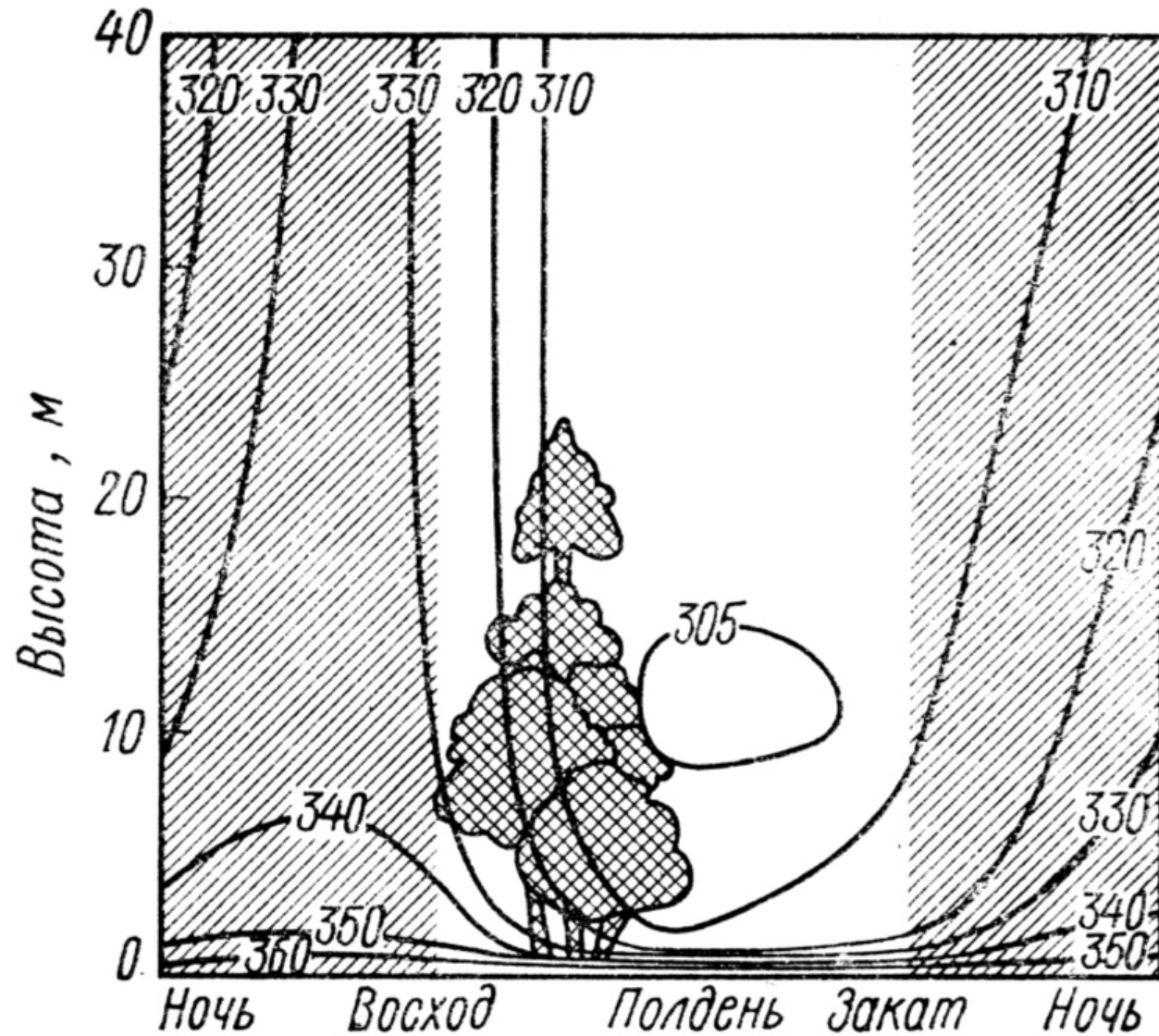


Чернозем



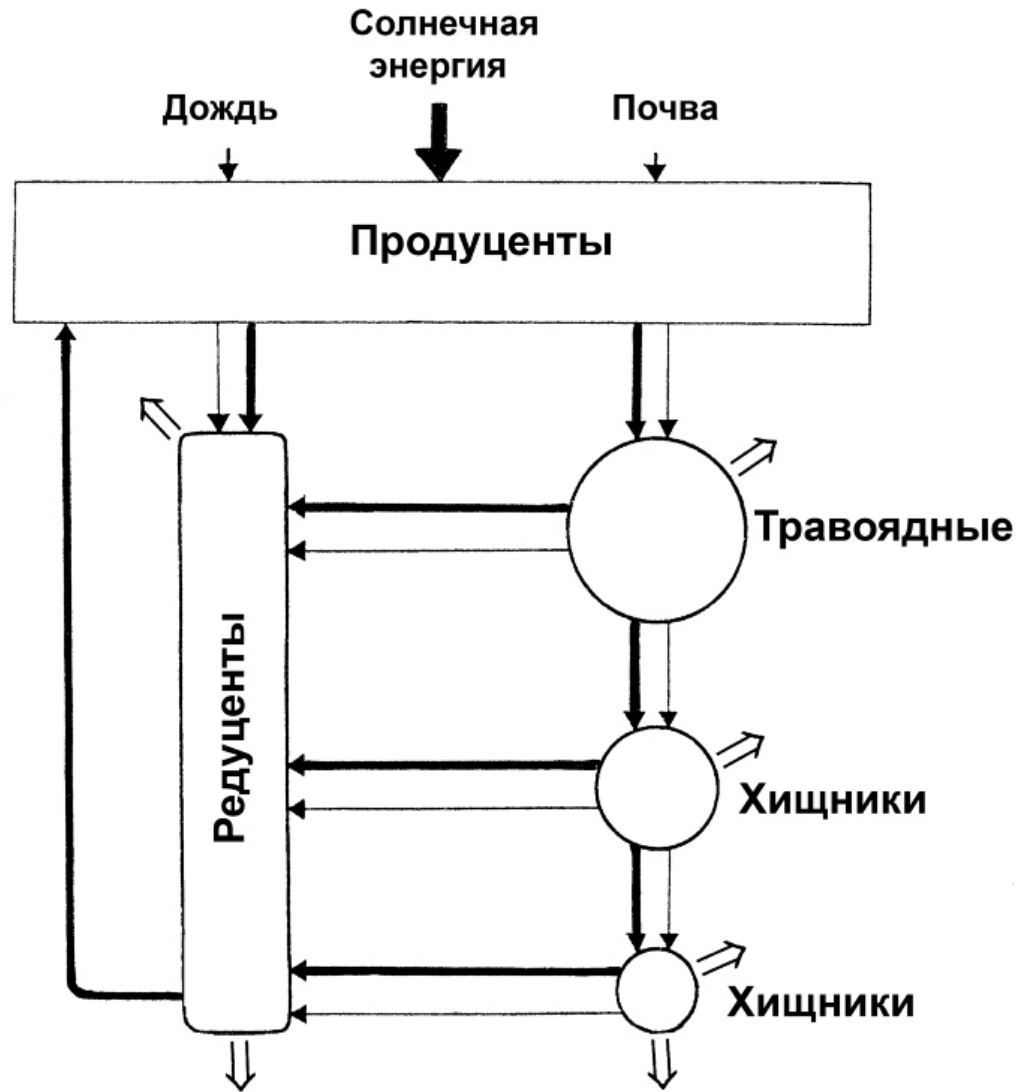


# Изменение концентрации углекислого газа в приземном слое воздуха в экосистеме смешанного леса



(По Miller, Rusch, 1960, из Федорова, Гильманова, 1980)

# Биомассы





# Биотические взаимодействия в экосистеме

	<b>1&gt;2</b>	<b>2&gt;1</b>
<b>Нейтрализм</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Аменсализм</b>	<b>-</b>	<b>0</b>
<b>Конкуренция</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Комменсализм</b>	<b>+</b>	<b>0</b>
<b>Эксплуататор--жертва</b>	<b>+</b>	<b>-</b>
<b>Мутуализм</b>	<b>+</b>	<b>+</b>

# Биотические взаимодействия в экосистеме

*Симбиоз* как совместное обитание (или даже существование), нередко облигатное:

(1) *комменсализм*

(2) жертва – эксплуататор  
(*паразитизм*)

(3) *мутуализм* (довольно часто как синоним симбиоза)

Общая схема жизненного цикла кровяного споровика  
— типичный случай симбиоза:  
паразитизм по отношению к млекопитающему и  
(вероятно) комменсализм по отношению к комару

