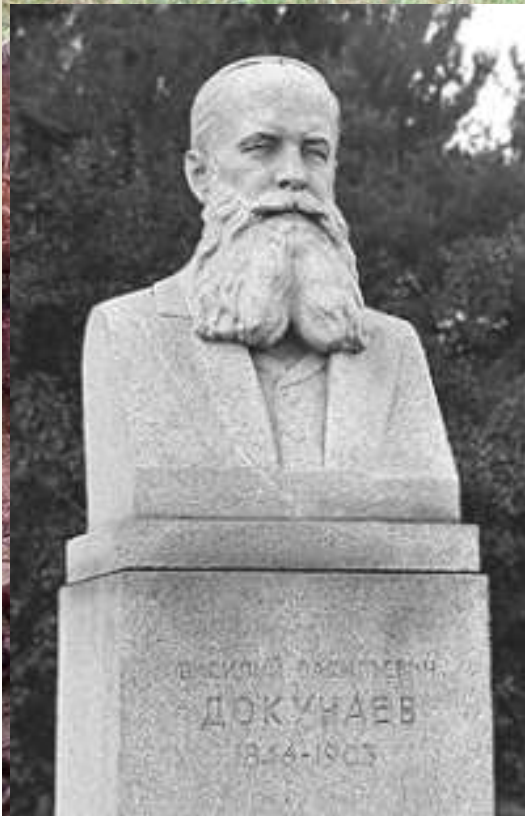


# Место почвоведения в школьной программе по биологии

Член корр. РАН С.А.Шоба, член-корр. РАН И.Ю.Чернов





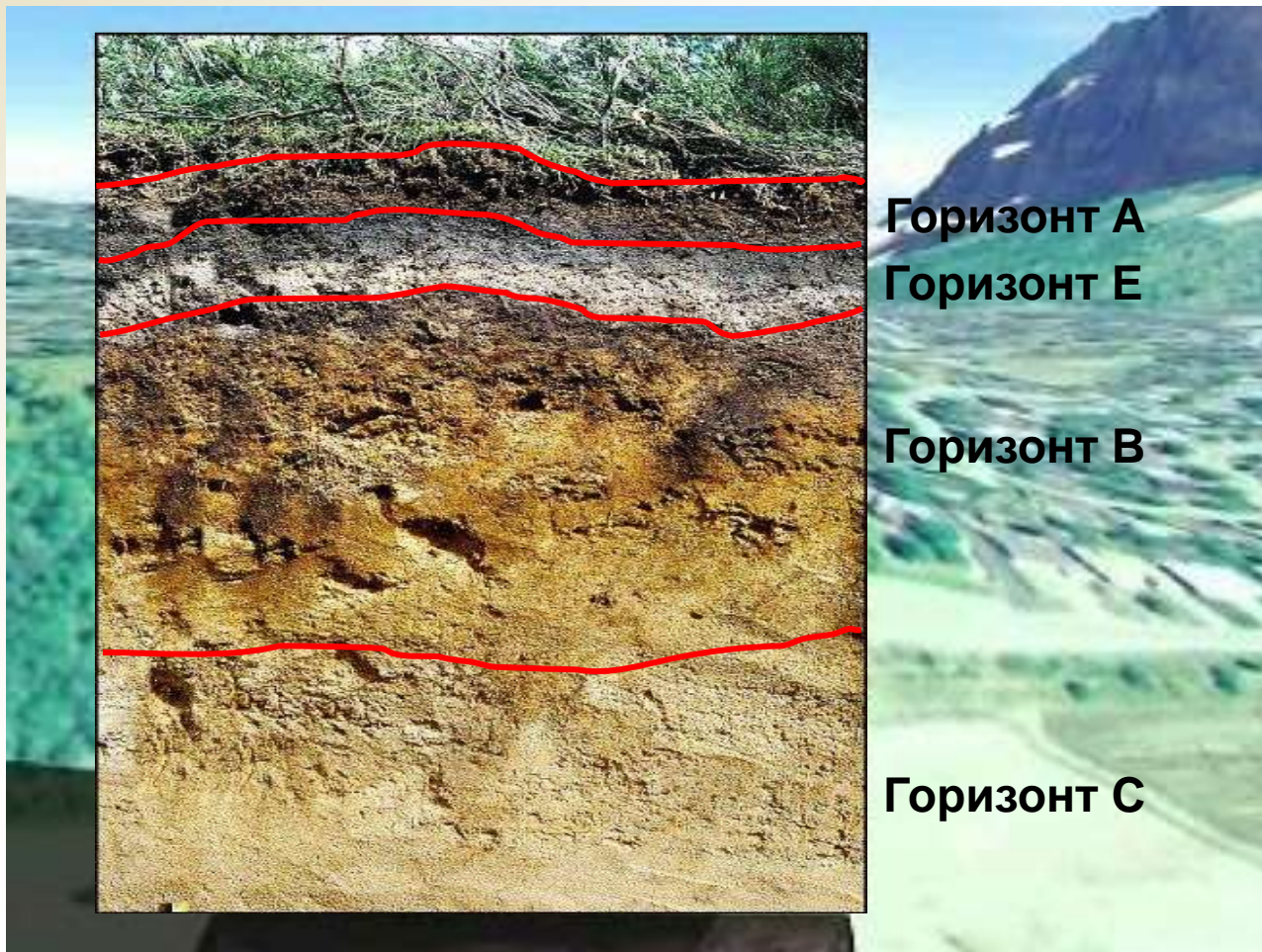
**Почва – поверхностно лежащие минерально-органические образования, которые всегда более или менее окрашены гумусом и являются результатом взаимной деятельности живых и отживающих организмов, материнской горной породы, климата и рельефа местности.**

**В.В.Докучаев**

# Строение почвы



# Строение почвы



# Типы почв



# Как изучают почвы



Самый первый этап – почвенный разрез

# Экспедиции почвоведов

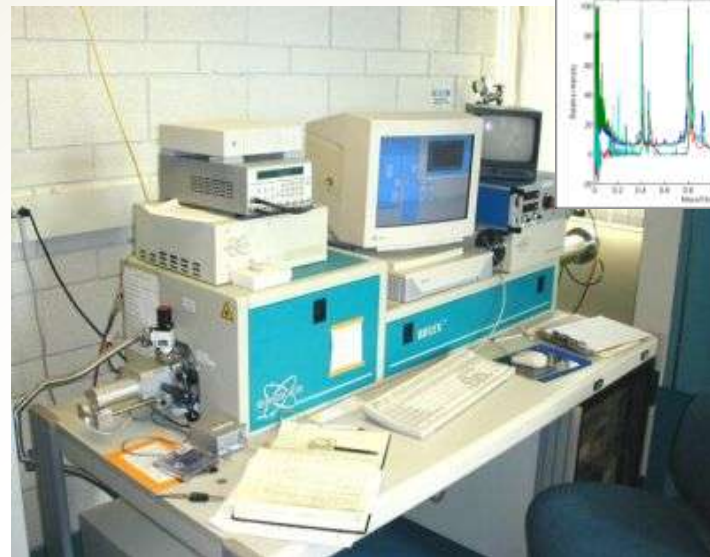


Учебный процесс на факультете почвоведения обеспечен полевыми практиками. В том числе «зональной», где студенты проводят полевые исследования в различных почвенно-климатических зонах РФ.

# Методы современного почвоведения



Электронная микроскопия



Спектрометрия и хроматография



Молекулярно-биологические методы



Спутниковое зондирование



# 1. Почва – местообитание организмов и основной резерв биоразнообразия



# Корневые системы растений

От 20 до 90% массы растений  
расположено в почве!



# Масса корней в почвах разных природных зон



Природная зона	Масса корней, ц/га	Доля от общей фитомассы, %
Тундры	100-300	80-85
Тайга	300-800	20-25
Смешанные леса	300-900	15-30
Степи	100-200	80-90
Пустыни	200-300	50-80
Тропические леса	200-400	15-25

# Почвенные млекопитающие

Почва – жилище и убежище многих животных



Подземные сооружения животных могут достигать 15% от объема почвы

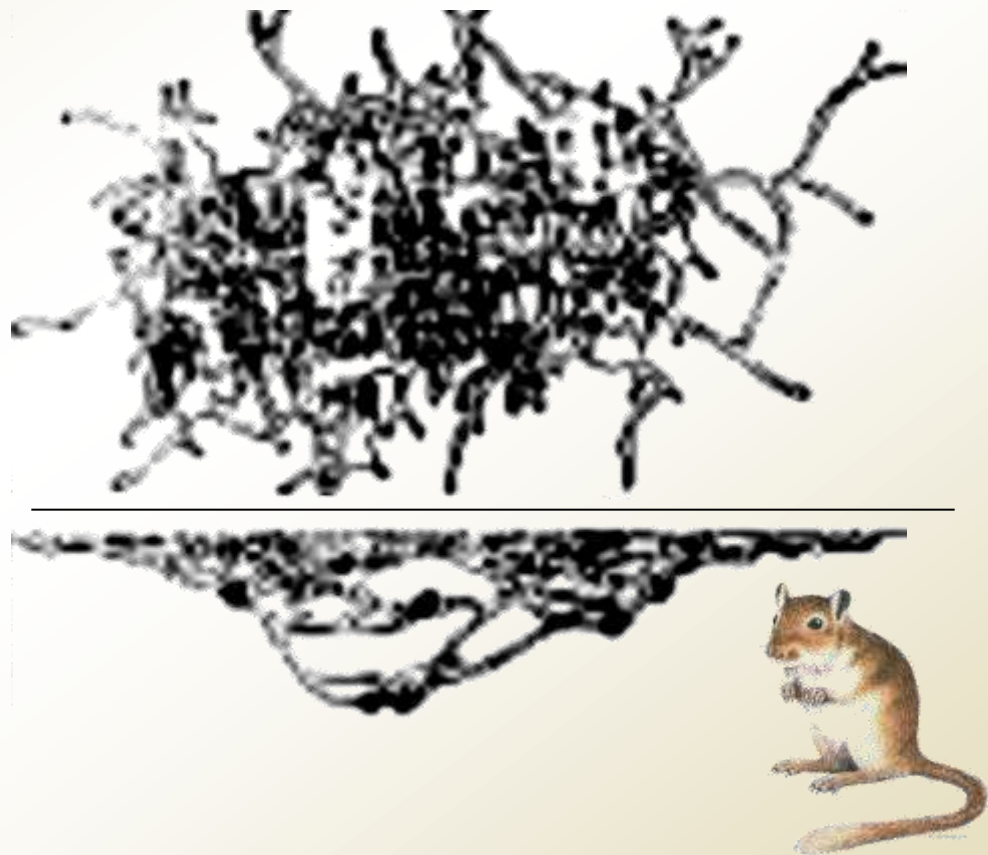


Схема системы нор в колонии большой песчанки

# Почвенные беспозвоночные



Простейшие



Коллемболы



Клещи



Нематоды



Ракообразные



Многоножки



Кольчатые черви



Личинки насекомых

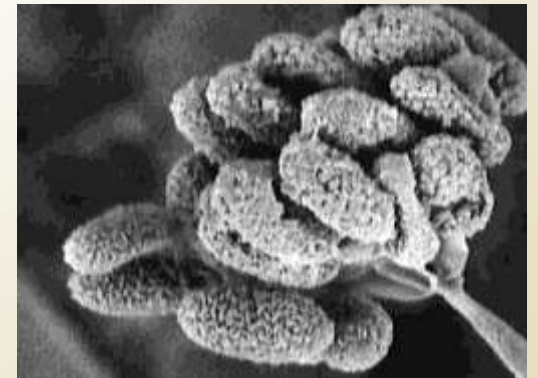
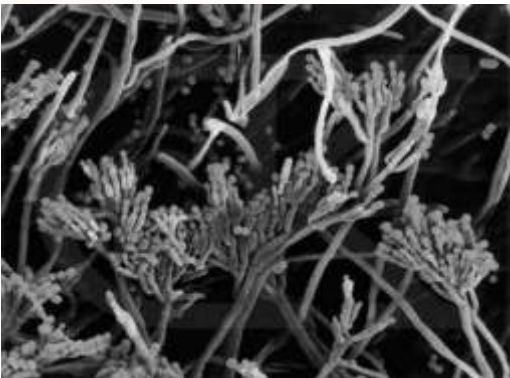
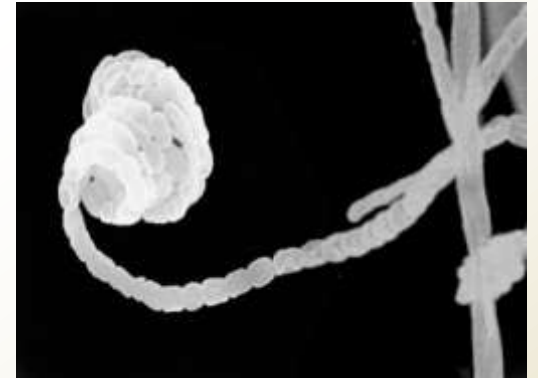
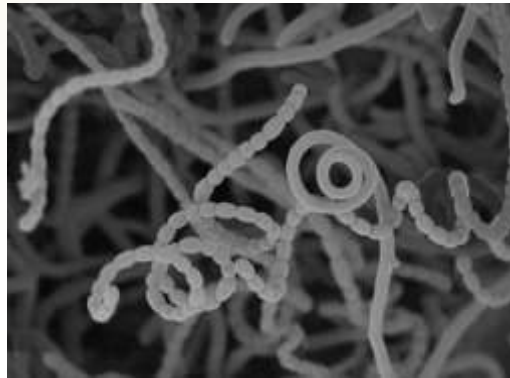
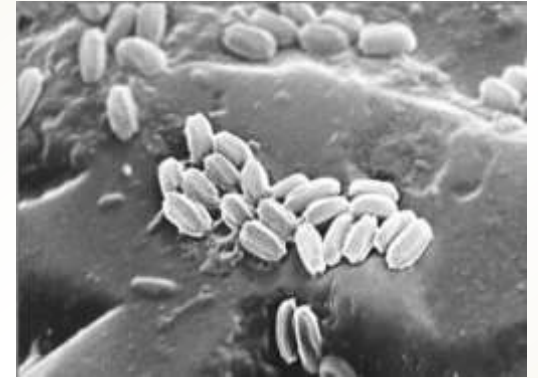
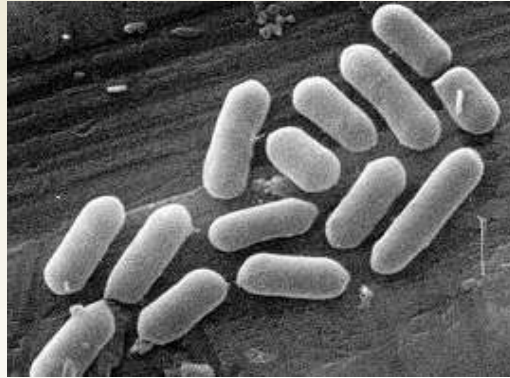


Насекомые

# Сколько беспозвоночных в почве?

Группа	Число экземпляров на м <sup>2</sup>	Число видов
Нематоды 	100 000	11 000
Клещи 	50 000	17 000
Коллемболы 	15 000	3 500
Кольчатые черви 	5 000	200
Многоножки 	200	15 000
Личинки насекомых 	500	180 000

# Почвенные микроорганизмы: бактерии и грибы

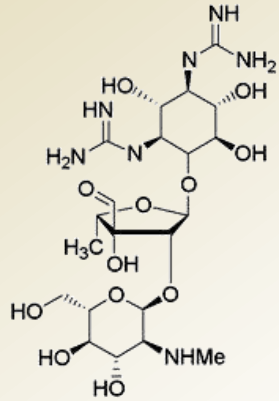


# Численность и биомасса микроорганизмов в почвах

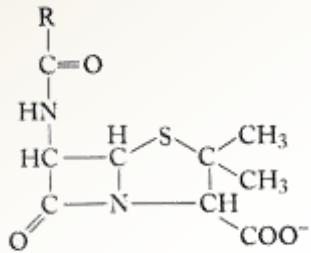
Группа	Численность в 1 г почвы	Биомасса кг/га	Число видов
Бактерии 	$10^8 - 10^{10}$	2 500	10 000
Актиномицеты 	$10^5 - 10^7$	700	1 000
Грибы 	$10^3 - 10^6$	1 500	25 000
Водоросли 	$10^3 - 10^6$	50 - 1 000	2000



# Пример использования почвенных организмов: антибиотики



Стрептомицин




Пенициллин



Проявление антибиотической активности почвенного гриба при совместном росте с бактерией

## 2. Главная функция почвы – обеспечение существования жизни на Земле

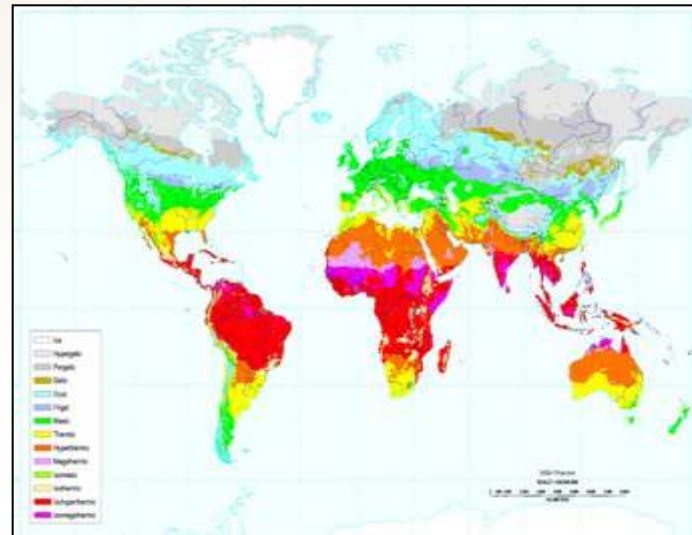


Главное свойство почвы – **плодородие**, способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, обеспечивать условия для их жизнедеятельности.

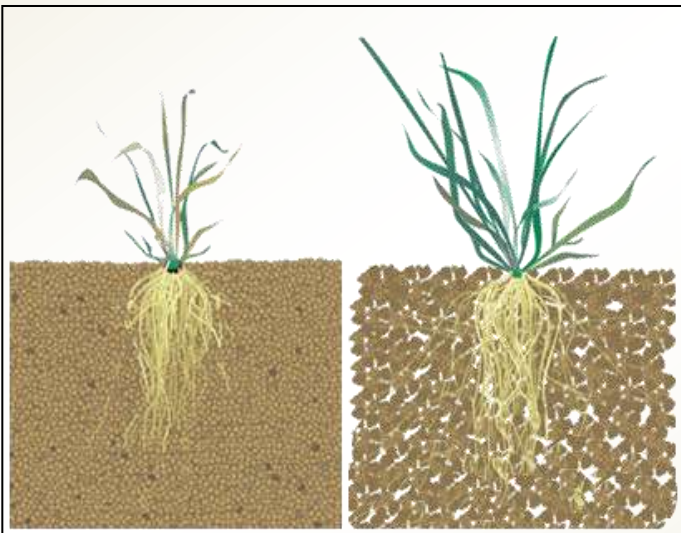
# Чем обеспечивается плодородие?



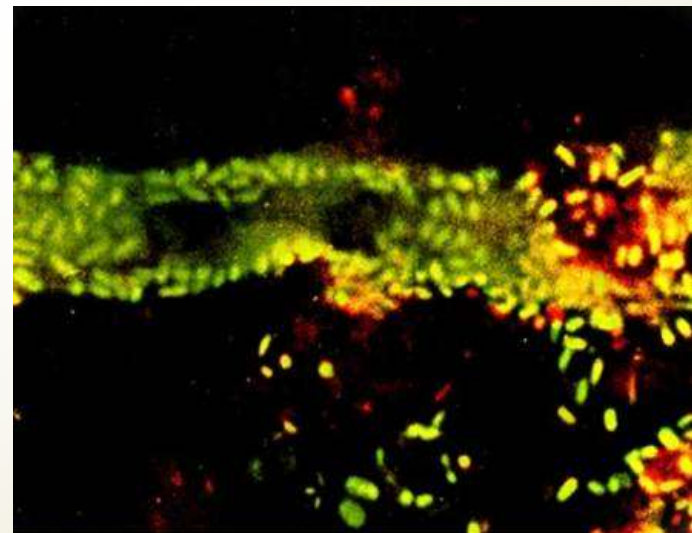
Органическое вещество. Гумус



Тепловые свойства почв



Структура почвы



Биологическая активность

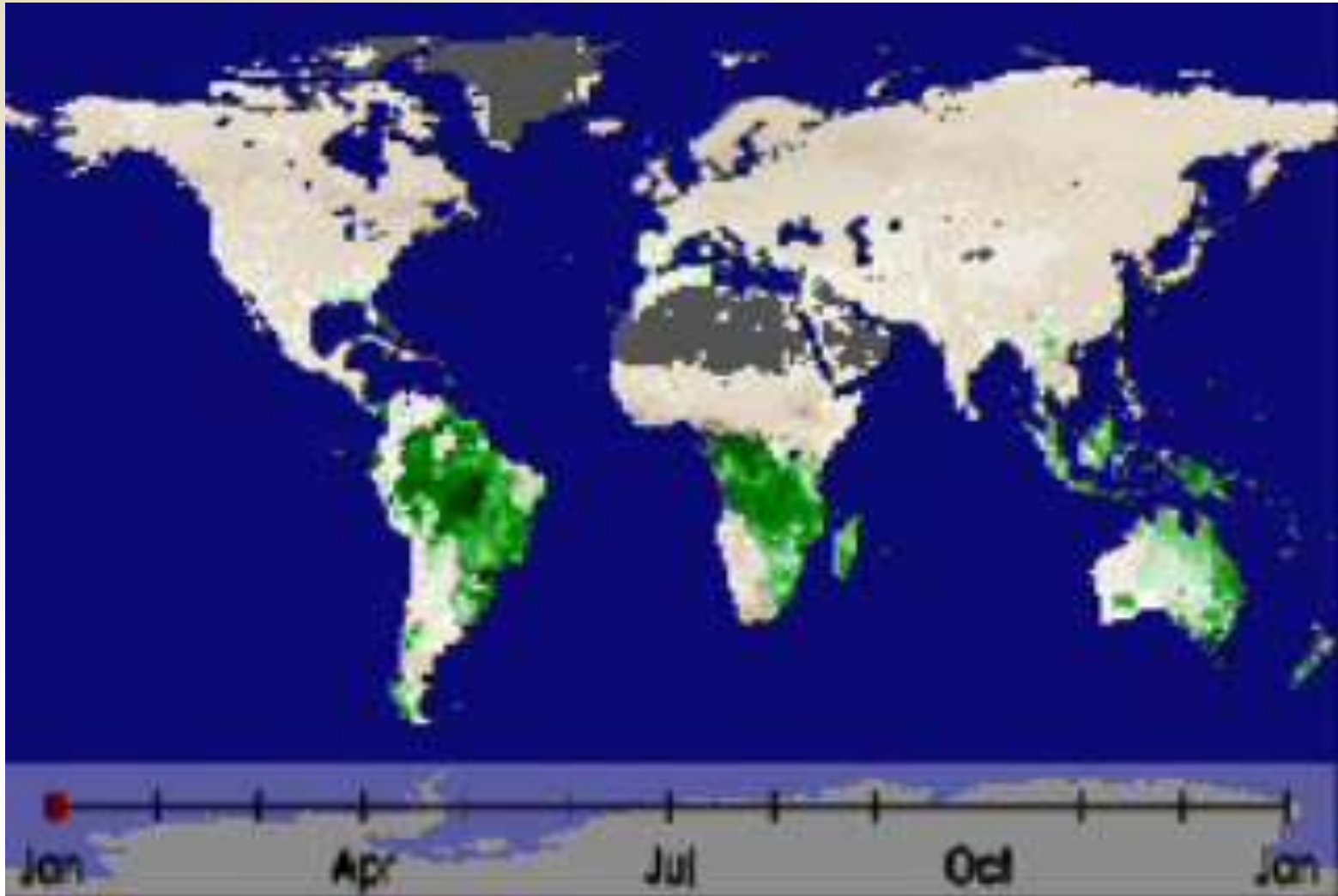
# Первичная продукция

**Продуктивность** – скорость, с которой продуценты фиксируют солнечную энергию



Измерение продуктивности экосистем – методически просто, но трудоемко!

# Первичная продукция почв



Динамика первичной продукции суши в течение года

# Как увеличить первичную продукцию?



Производство удобрений



Правильная агротехника



Селекция и генная инженерия

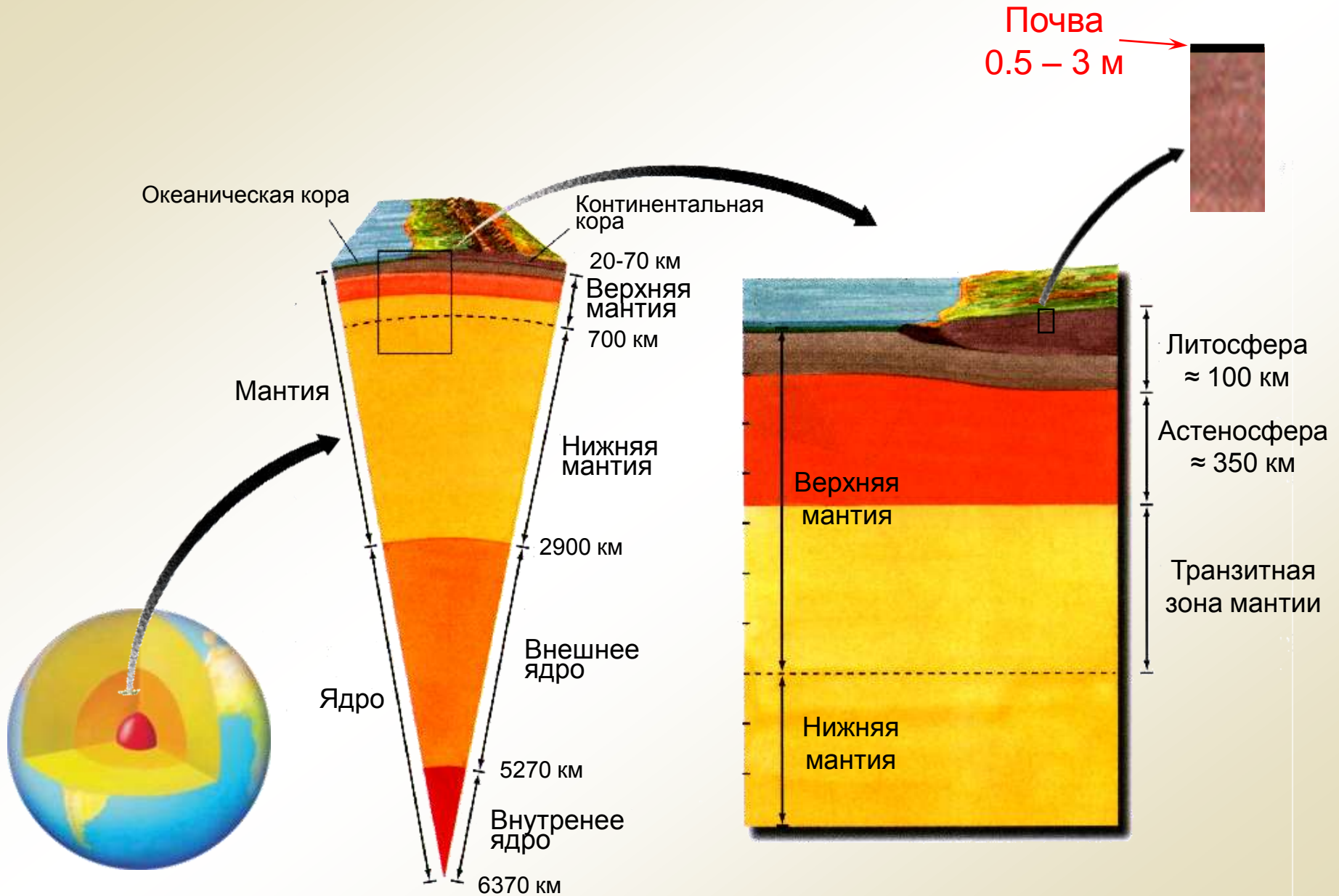


Нетрадиционные технологии

### 3. Почва – регулятор биосферных процессов



# Почва и литосфера Земли

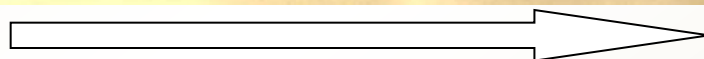




# Почва – источник полезных ископаемых



Торф



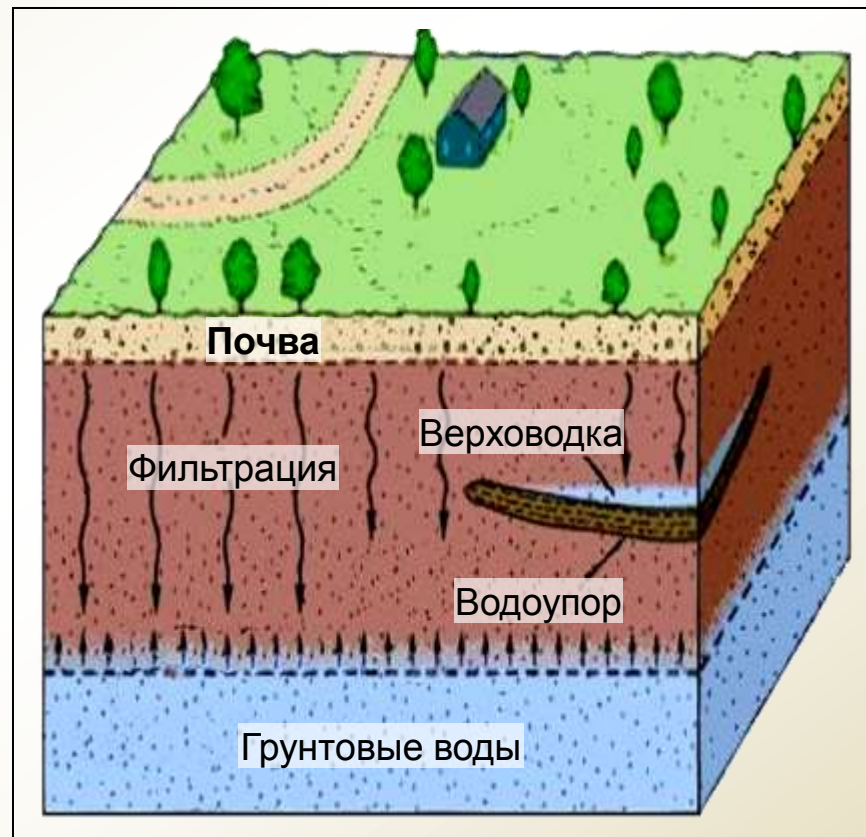
Антрацит



# Роль почвы в формировании гидросферы Земли



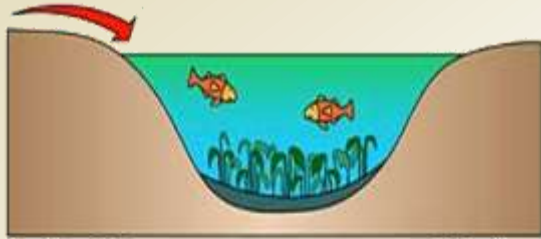
Почва участвует  
в формировании речного стока



Почва участвует  
в формировании грунтовых вод

# Эвтрофикация водоемов

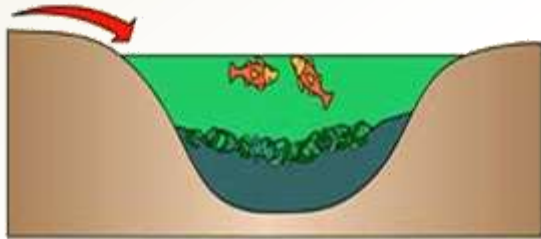
1. Смыв удобрений из почв



2. Интенсивный рост водорослей (цветение водоема)



3. Снижение прозрачности воды, гибель донных растений



3. Снижение концентрации кислорода, гибель животных



Вид эвтрофицированных озер со спутника



Результат эвтрофикации

# Почва и круговорот воды



# Почва и атмосфера Земли

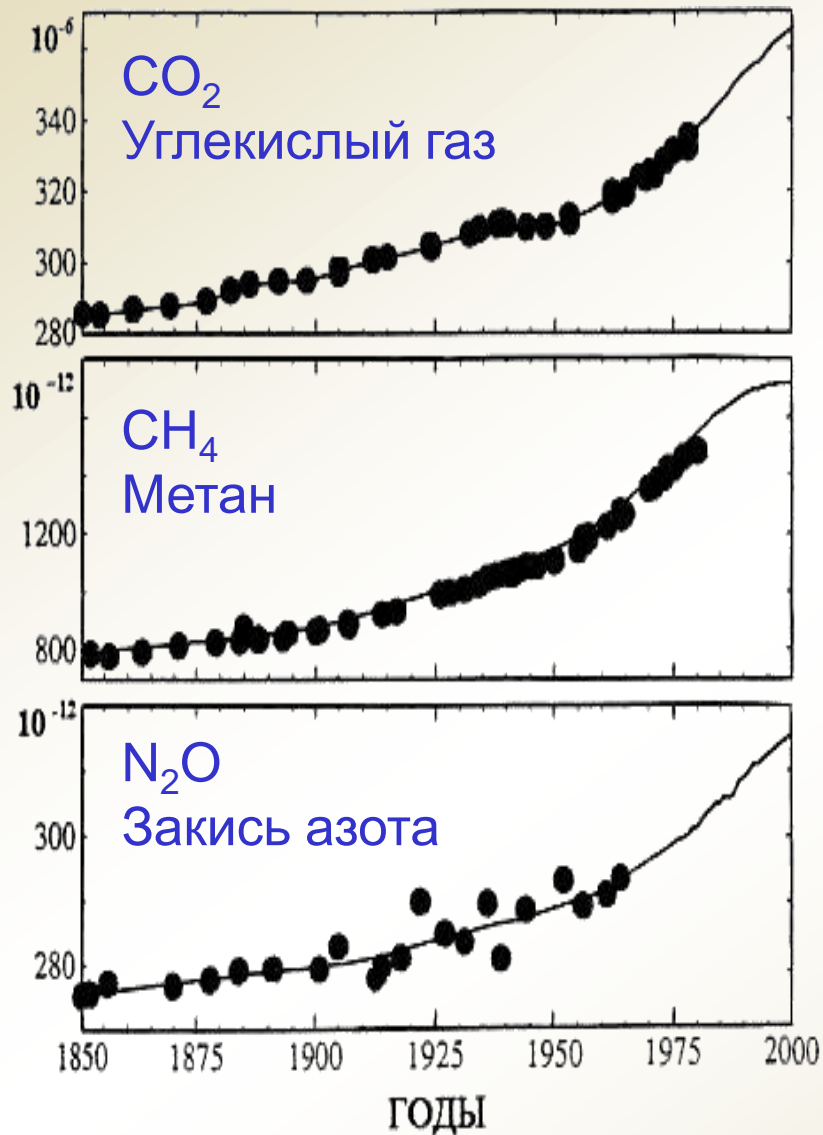
Почва регулирует газовый состав атмосферы



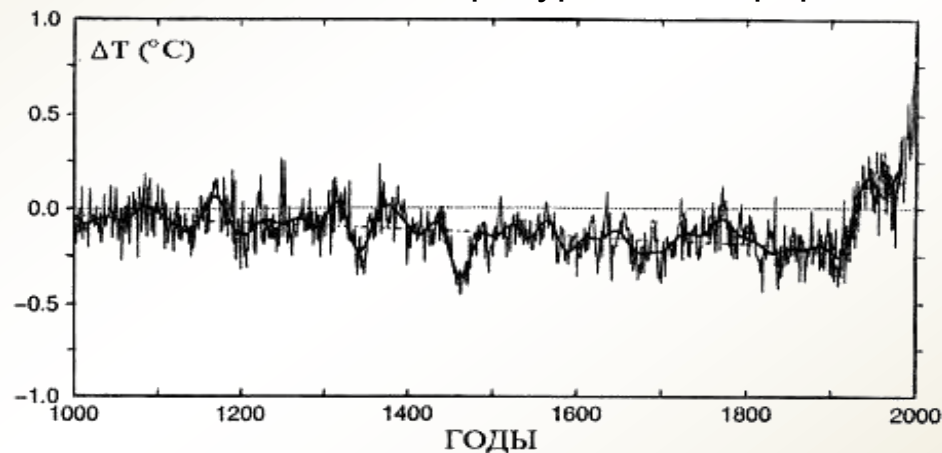
Круговорот азота в природе

# Парниковые газы

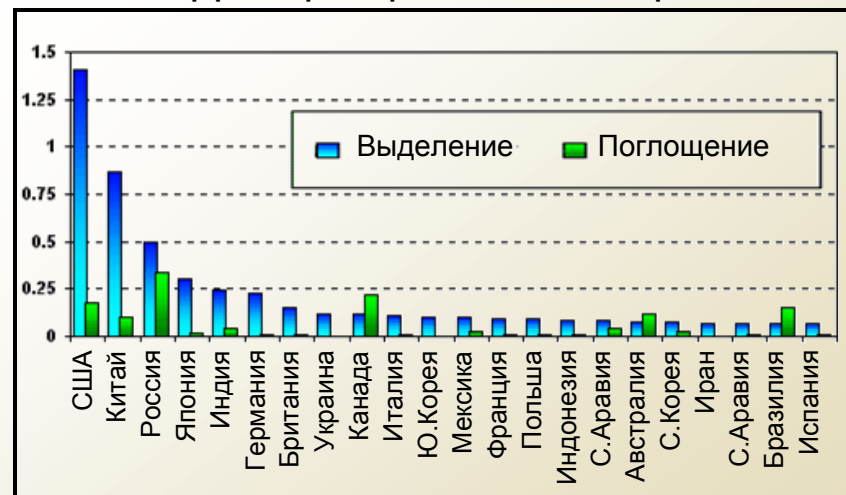
## Концентрация газов в атмосфере



## Изменение температуры атмосферы



## Выделение и поглощение CO<sub>2</sub> на территории различных стран



# Деградация почв



Техника и строительство



Эрозия

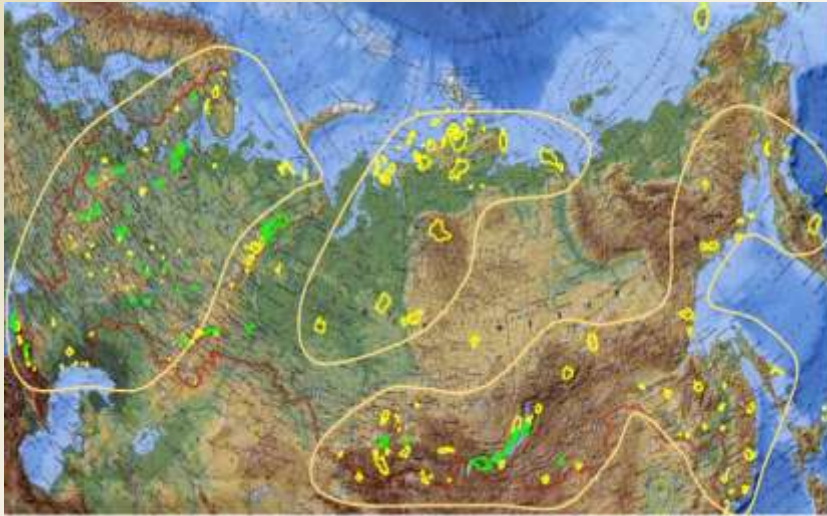


Загрязнения



Истощение

# Охрана почв



Охрана почв в заповедниках



Законотворческая деятельность



Рекультивация и ремедиация почв