

# Литосфера

## Лекция № 4

### *Литература*

- *Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология, Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Дрофа», 2004. 620 стр*
- *Небел Б. Наука об окружающей среде. М.: Мир, 1993. Т. 2. 336 с.*
- *Одум Ю. Экология Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Мир», 1986. Т. 1. 328 стр.*
- *<http://sciam.ru>*
- *<http://wwfwwf.wwf.ru>*
- *<http://www.unesco.org>*
- *<http://www.ecosystema.ru>*

**Относительное распределение важнейших элементов (в атомных %)**

<i>Элемент</i>	<i>Литосфера</i>	<i>Атмосфера</i>	<i>Гидросфера</i>	<i>Биосфера</i>
O	61,1	21,1	33,2	24,9
Si	20,4			
Al	6,3			
H	2,9		66,2	49,7
Ca	2,1			
Na	2,1		0,3	
Mg	2,0			
Fe	1,5			
K	1,1			
Ti	0,2			
N		78,4		0,3
Ar		0,5		
Cl			0,3	
C				24,9



Педосфера одевает почти всю Землю:

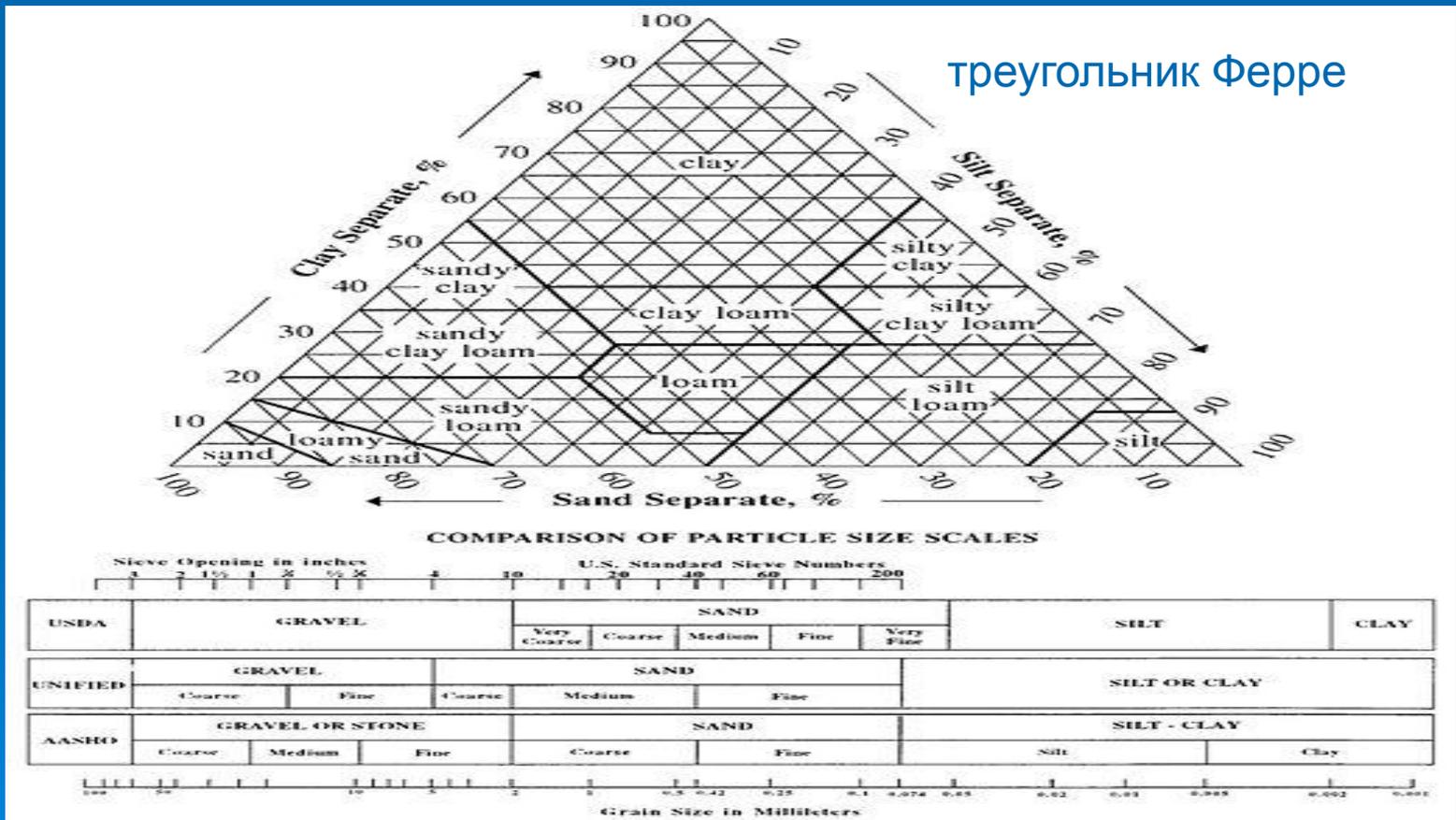
- Наземные почвы
- подводные почвы — илы
- Пойменные заливные почвы
- Сельско-хозяйственные заливные почвы (рисовые)
- Донные отложения.

Площадь педосферы — 400 млн кв. км.  
вся суша — 149 млн кв. км.  
все воды — 361 млн кв. км.

# ПОЧВА

**Почва - особое природное тело**, тончайший слой земной коры (в среднем около 1-2 м), который нередко называют кожей нашей планеты.

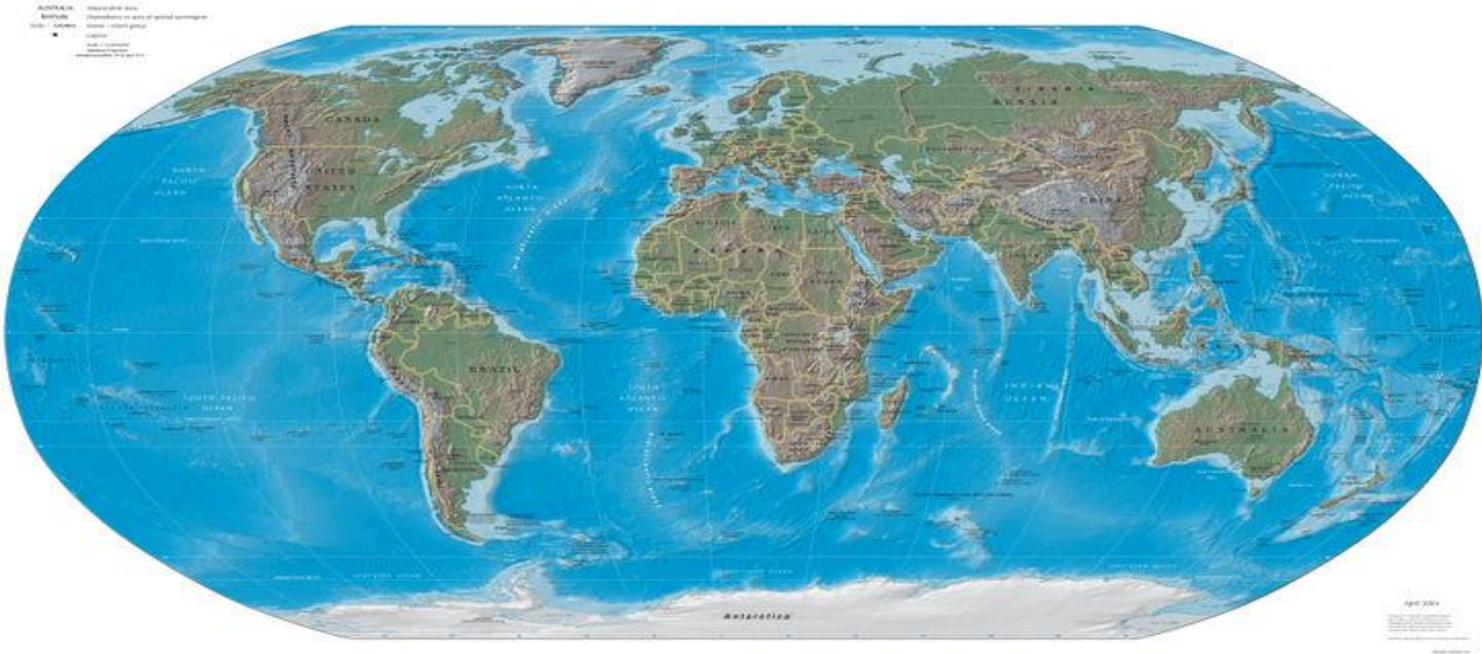
**Наука об образовании, строении, составе и свойствах почв - почвоведение** - возникла в конце XIX века на стыке геологии, биологии и географии. профессор **Василий Васильевич Докучаев** – основатель данной науки, который впервые установил, что почвы имеют чёткие морфологические признаки, позволяющие различать их, а географическое распространение почв на поверхности Земли так же закономерно, как это свойственно растениям и животным.



# Почва – зеркало ландшафтов

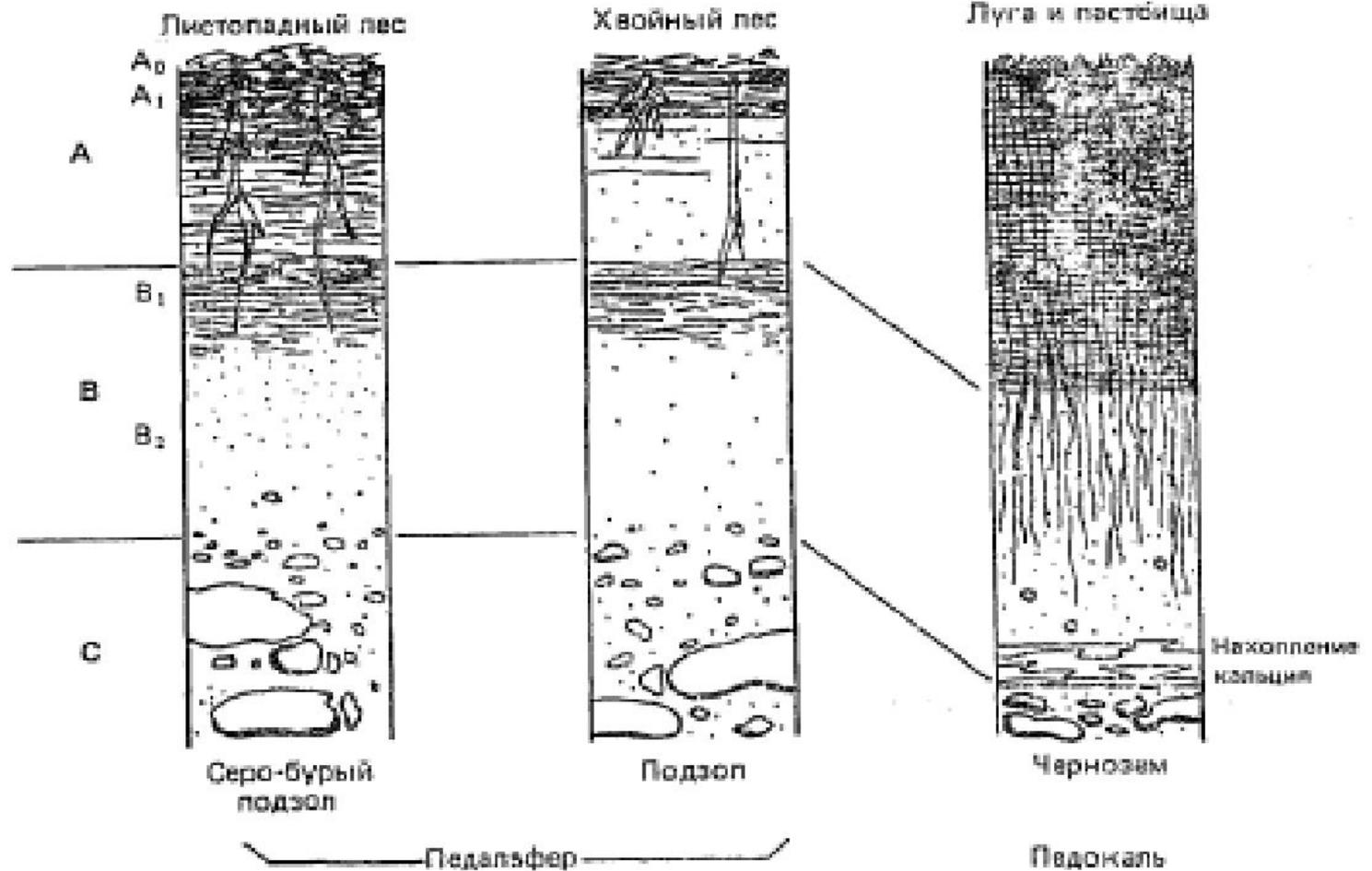
Почва – продукт климата и растительности, карта основных типов почв мира отражает карту климата и растительности

Physical Map of the World, April 2004



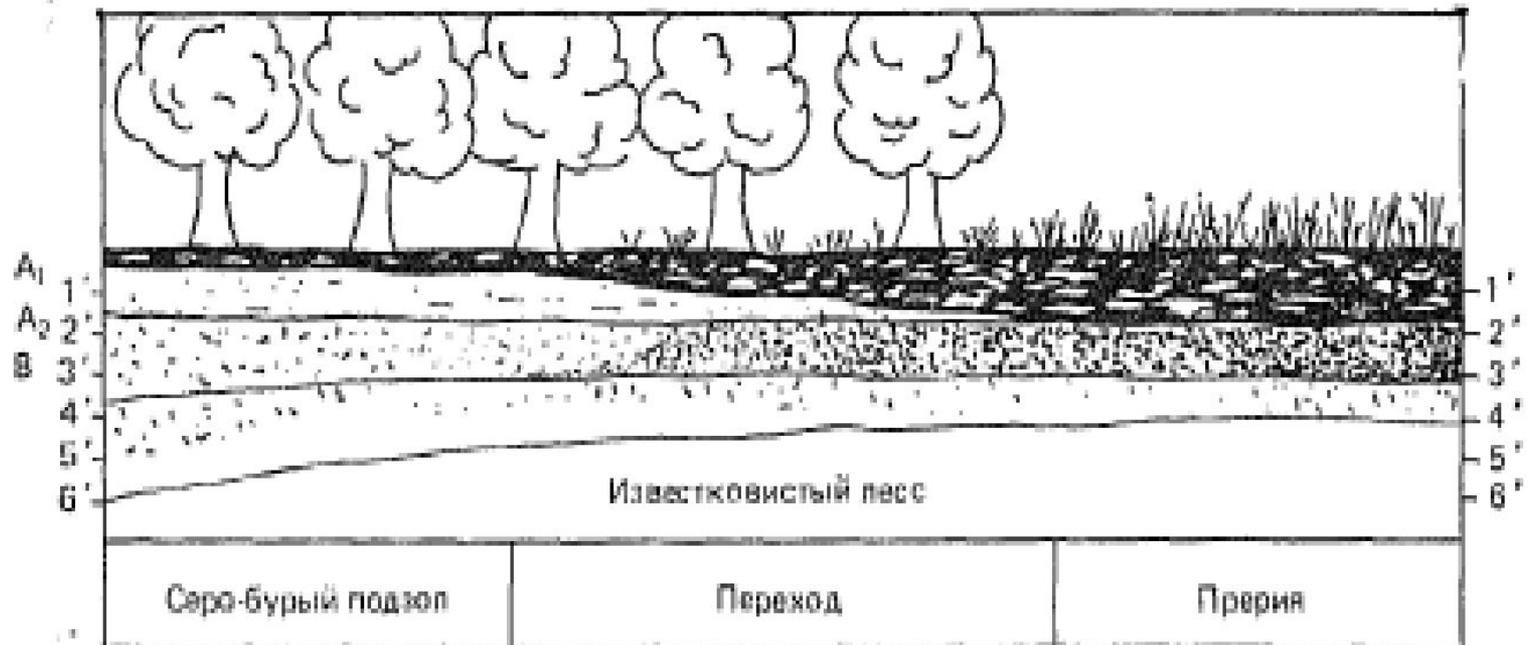
# Почва биомов

Упрощенная схема трех типов почвы основных биомов

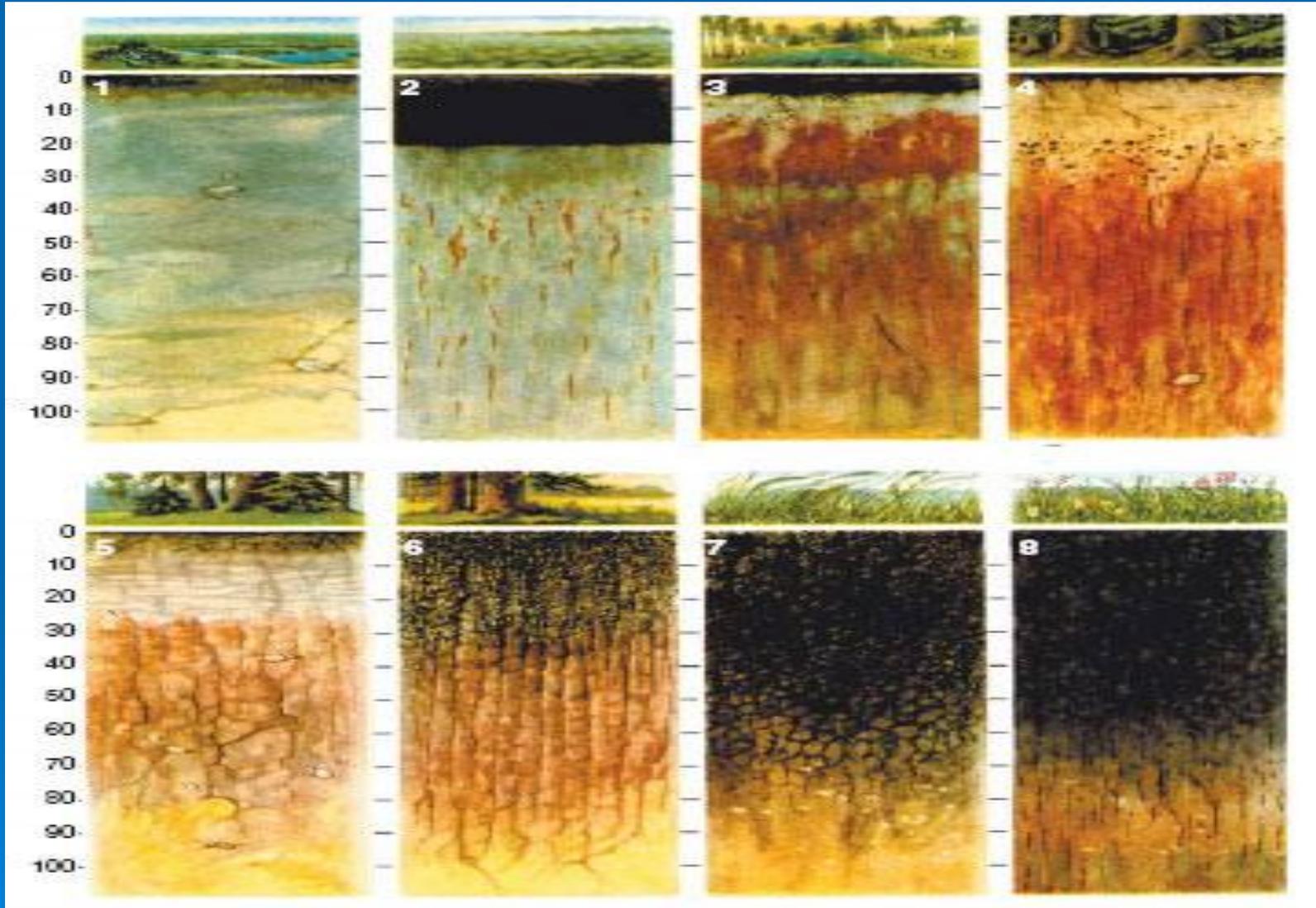


# Формирование почв

- Взаимосвязь между почвой и растительностью в переходной зоне между лугом и лесом – под действием разной растительности и климата на одной материнской породе развиваются резко различающиеся почвы.
- Главное отличие резкое сокращение количества органических веществ и усиление структурированности горизонта
- Пожары верховые, низовые
- Эрозия почв



1. Тундровая глеевая почва.
2. Торфяно-глеевая почва.
3. Болотноподзолистая почва.
4. Подзолистая почва.
5. Дерново-подзолистая почва.
6. Серая лесная почва.
7. Чернозем.
8. Лугово-черноземная почва.



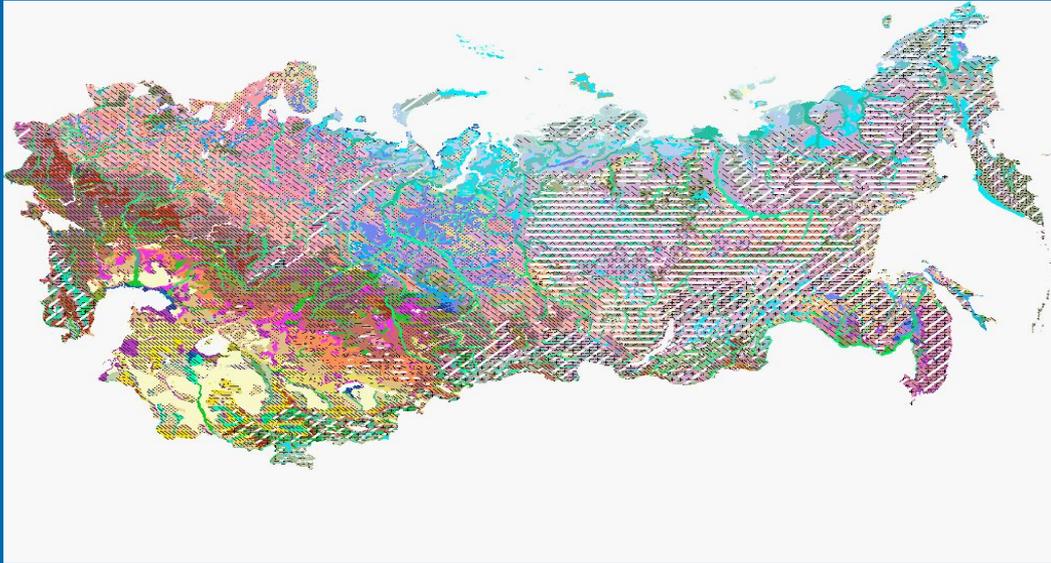
# Гумус

Три важных характеристики

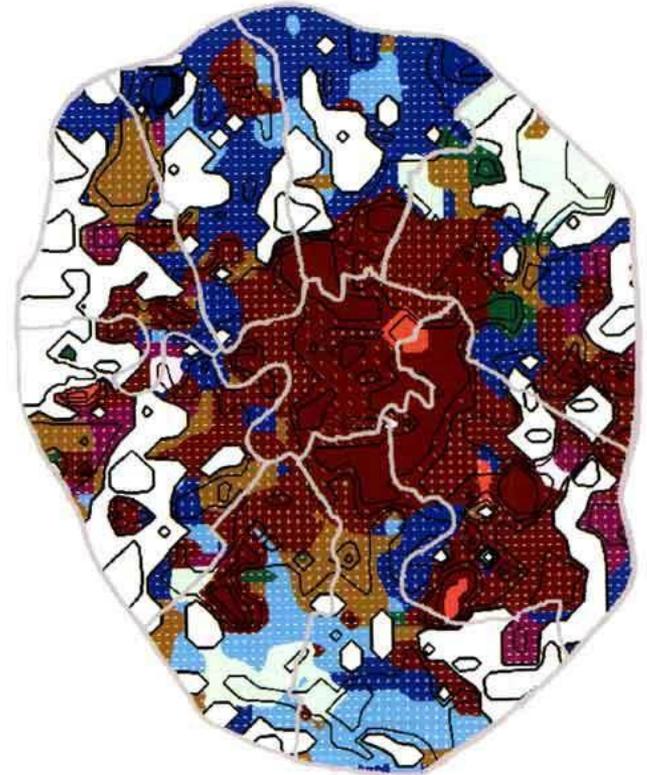
1. механический состав, процент песка, ила или глины
2. процент органического вещества (кол-во биогенных элементов)
3. обменоспособность почвы



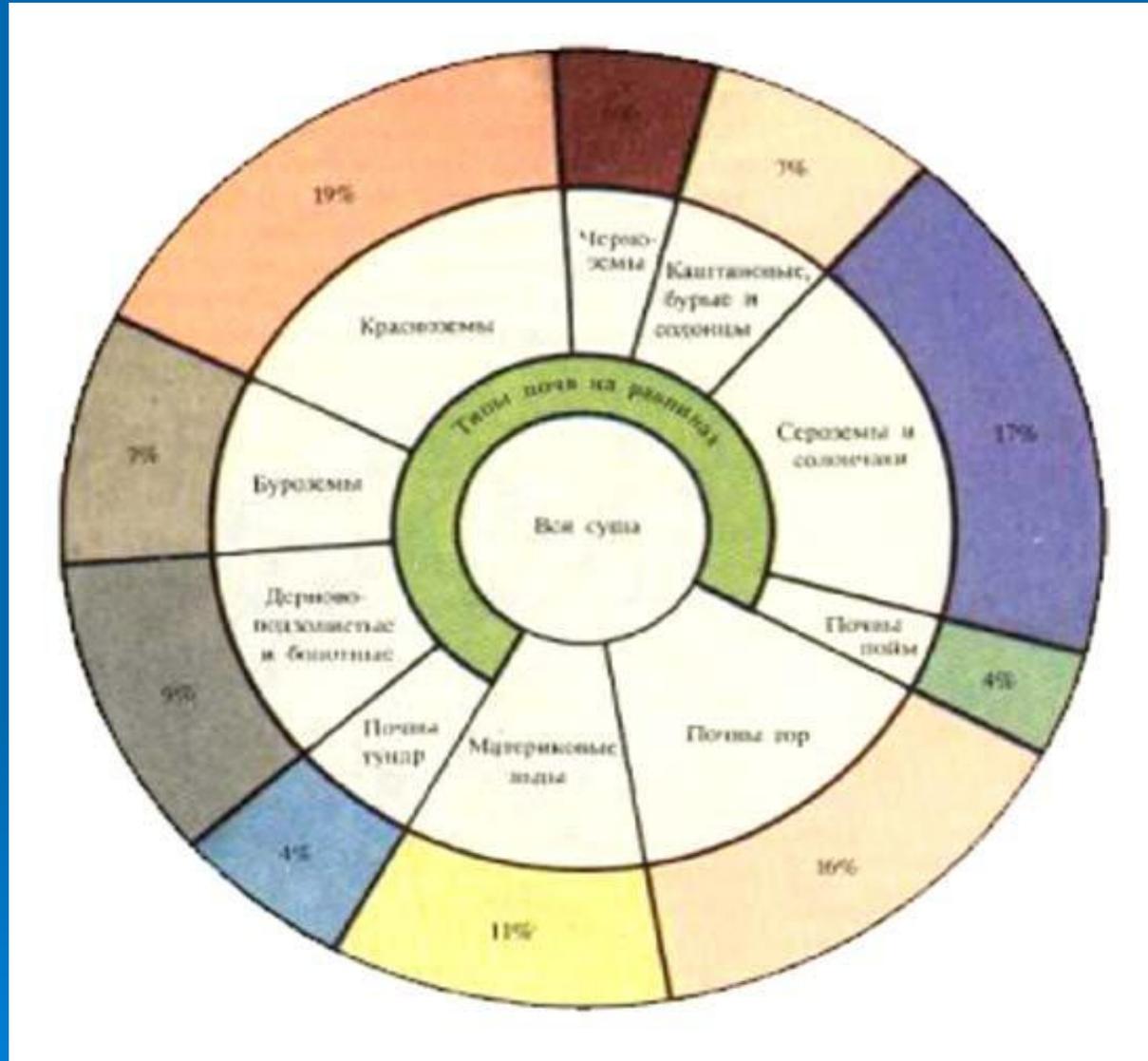
# Почвенные карты



Территория России  
Территория г. Москвы



# Основные почвы Земли

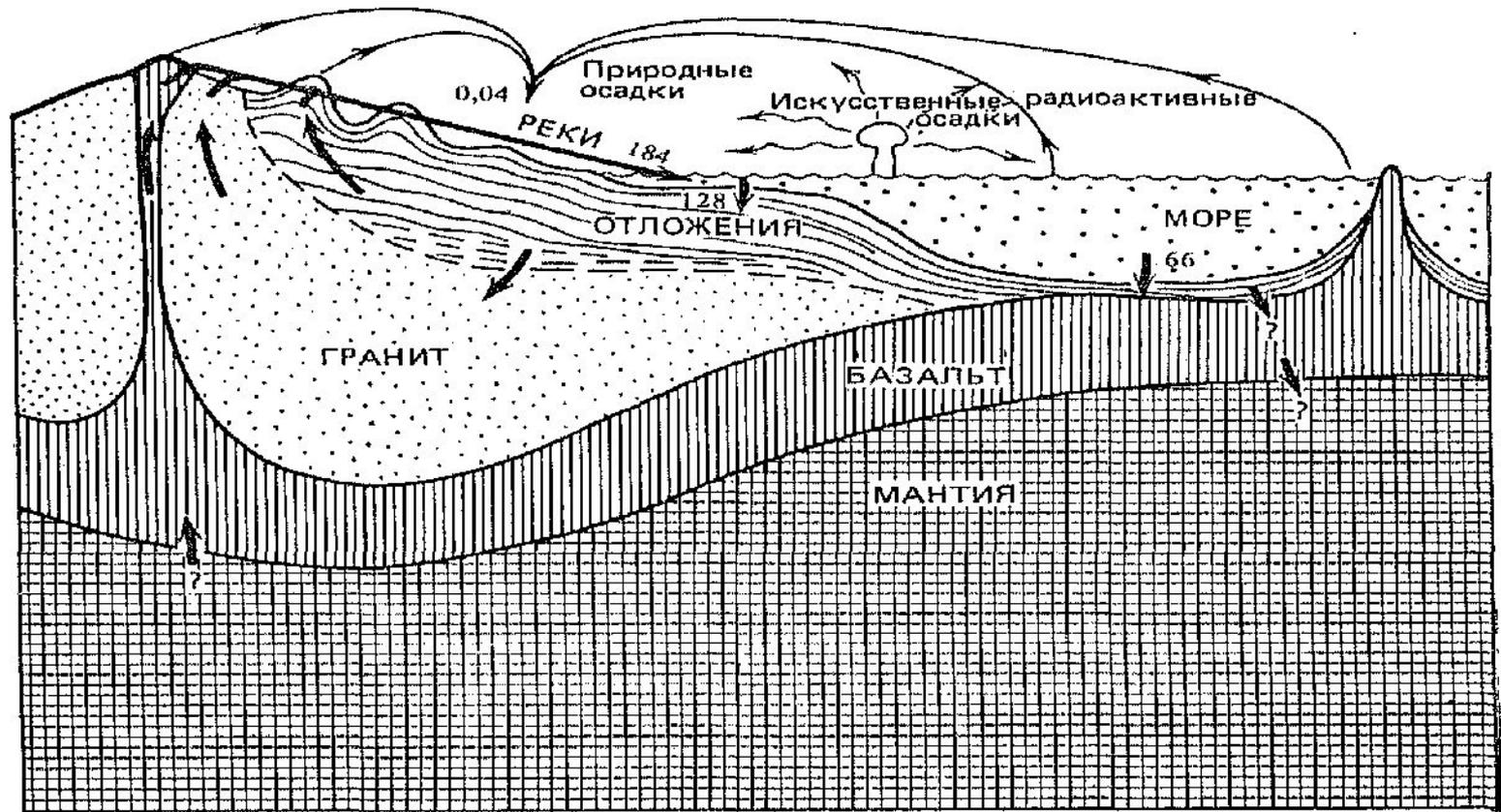




Пожары верховые, низовые - как фактор формирования почв

# Осадочный цикл

Обобщенная схема осадочного цикла элементов – материки представляют собой покрытые отложениями гранитные глыбы, плавающие, словно пробки, на слое базальта, подстилающем океаны. Под темным базальтом лежит мантия – слой толщиной 2900 км, под которым находится ядро Земли. (1 геограмм-10\*20 г на миллион лет)



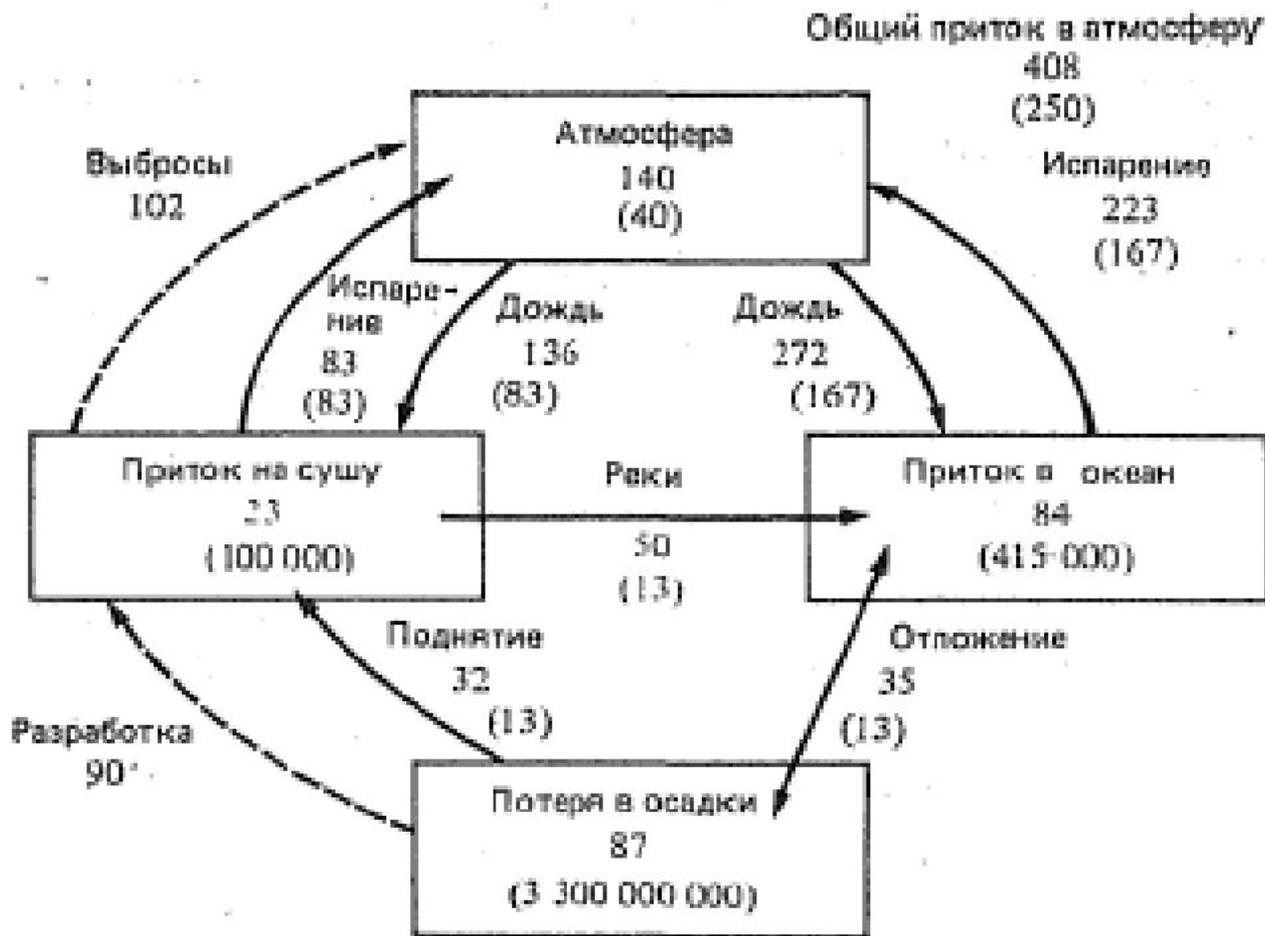
# Вынос осадочного материала

Азия— континент древнейших цивилизаций  
теряет почвы больше других

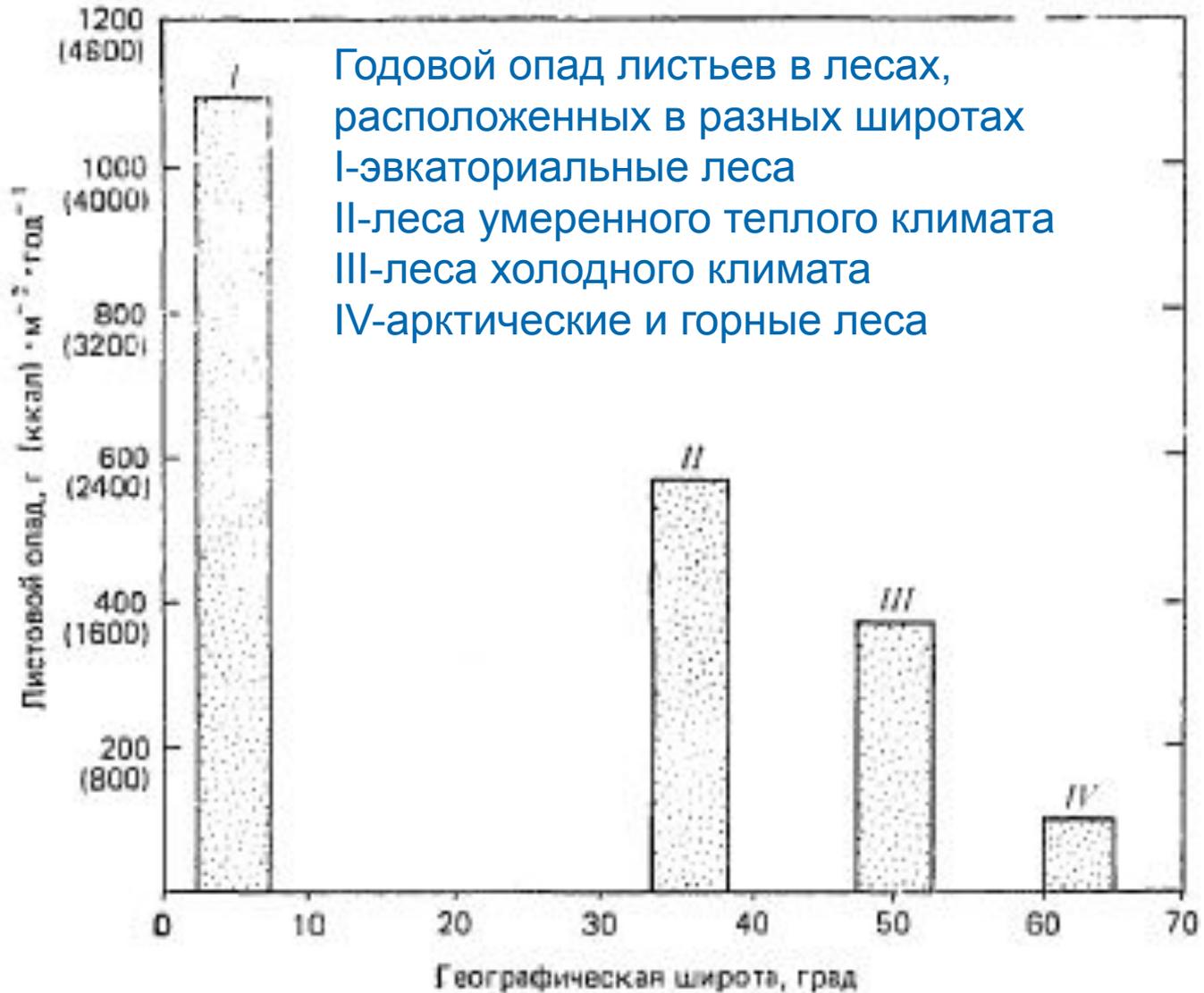
Материк	Площадь водосбора, $10^6 \text{ км}^2$	Вынос	
		т·км <sup>2</sup>	общий, $10^9 \text{ т}$
Северная Америка	20,7	634	1,96
Южная Америка	19,4	414,3	1,20
Африка	19,9	181,3	0,54
Австралия	5,2	297,5	0,23
Европа	9,3	233,0	0,32
Азия	26,9	3962,0	15,91
Всего	101,4	—	20,16

Примечание: Тонны на  $1 \text{ км}^2$  можно пересчитать в объеме, исходя из того, что слой осадка толщиной в 1 м на площади в 1 га весит около 11083 т.

Современный круговорот ртути в сравнении с круговоротом до появления человека (штрих линия) – увеличение ртути на 60% в атмосфере, микроорганизмы превращают ртуть в растворимую форму-ядовитую метилртуть



## Круговорот органических веществ



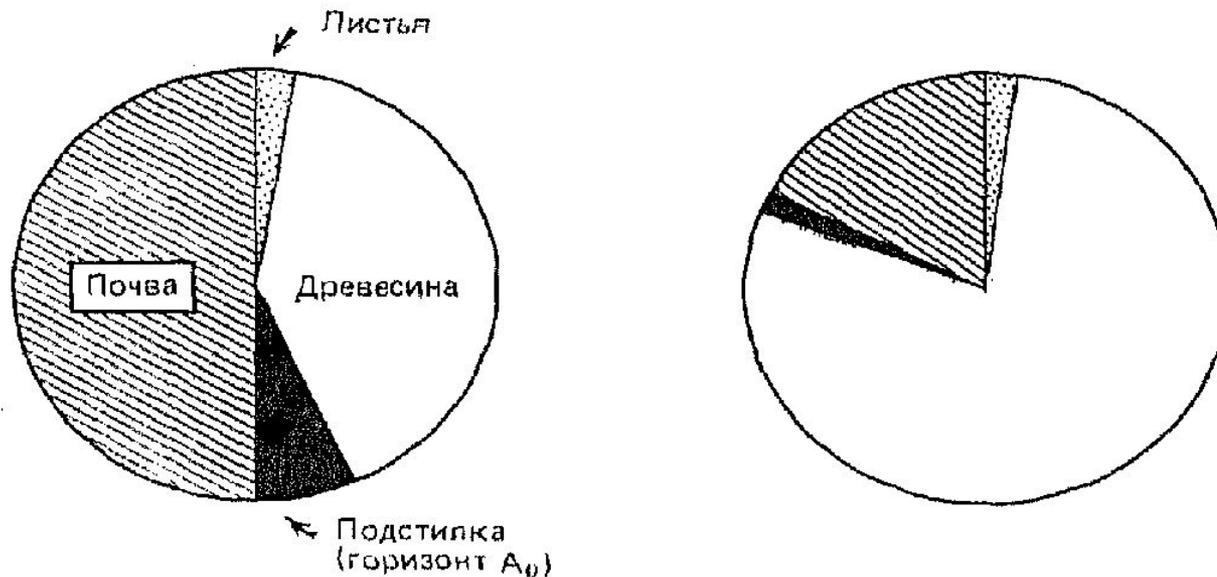
# Круговорот органических веществ

Распределение органического углерода, накопленного в абиотическом (почва, подстилка) и биотическом блоках (древесина, листья) –

Большая доля органического в-ва содержится в биомассе в тропиках

**На севере** круговорот элементов питания в экосистемах зависит от **физических процессов**, на юге от **биологических**

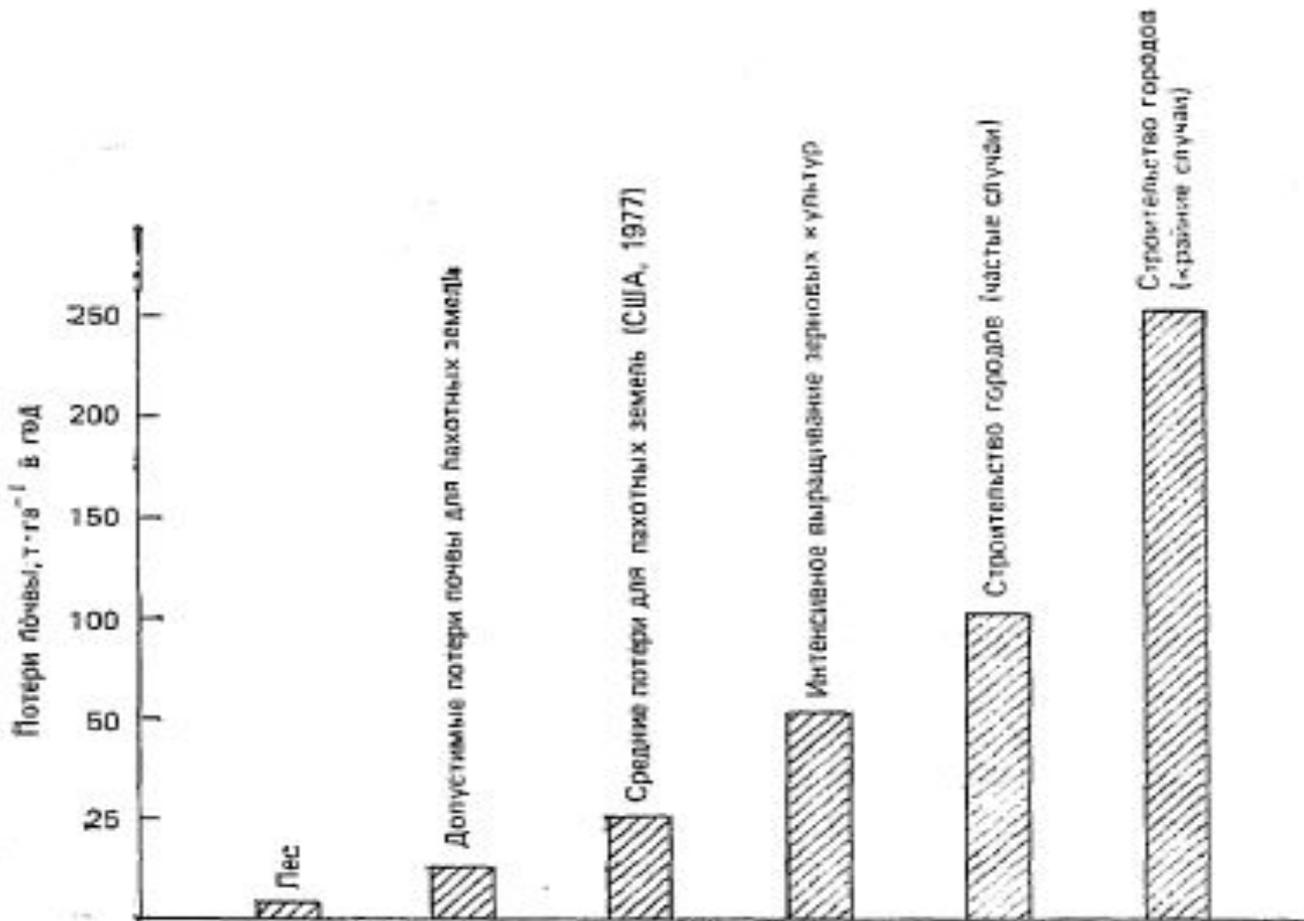
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА  
(около  $250 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ )



СЕВЕРНЫЙ ХВОЙНЫЙ ЛЕС

ТРОПИЧЕСКИЙ ДОЖДЕВОЙ ЛЕС

# Потери почвы

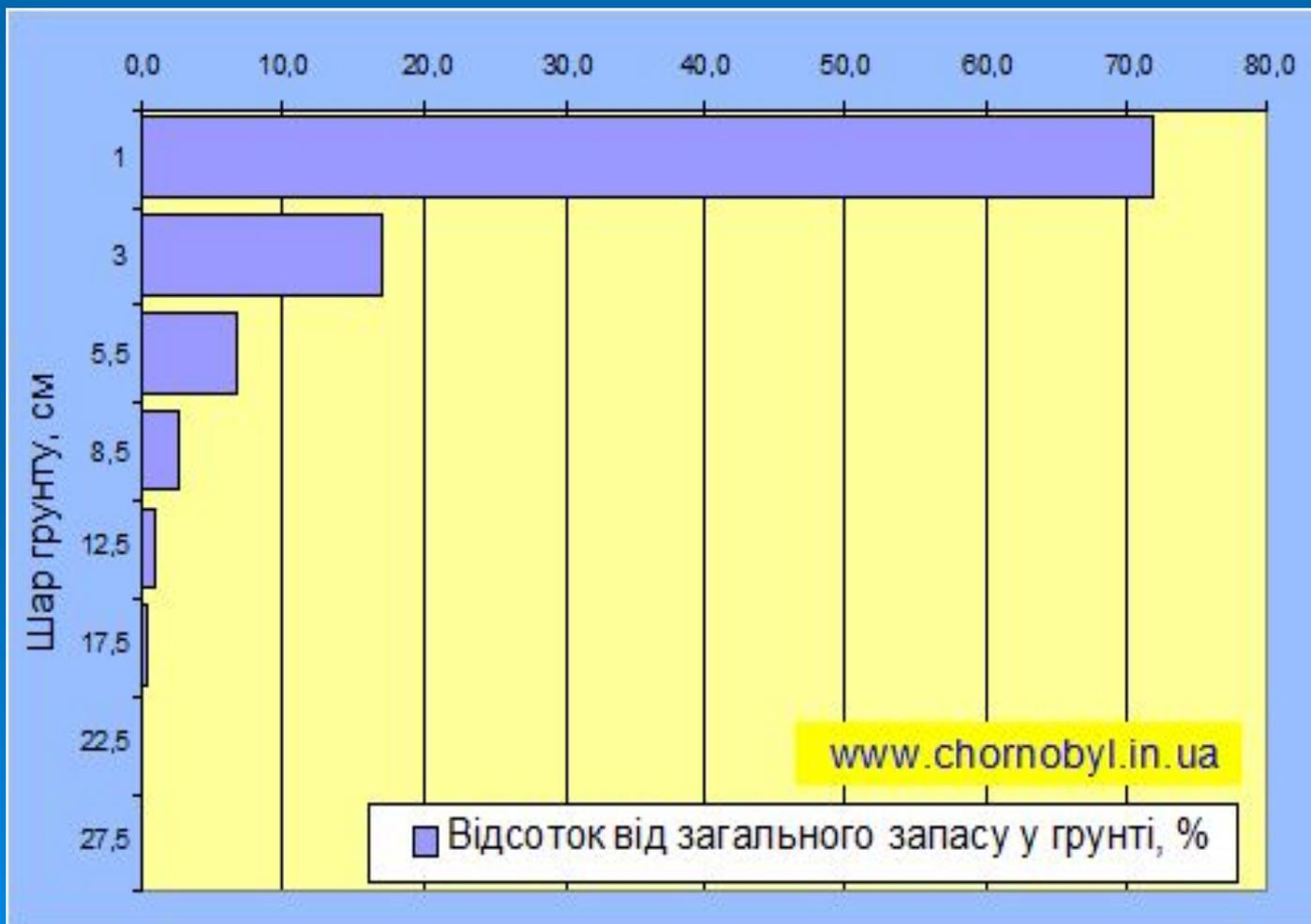


Почвы в  
зонах  
строительства

земли проблема больше  
политическая и экономическая

# Замещение элементов (Cs137)

Диаграмма распределения Cs 137 (замещает К)  
в почвенном профиле дерново-подзолистых почв Чернобыльской зоны отчуждения  
(наиболее распространенный тип почв)  
7 % составляет кальций от всего осадочного материала 90Sr замещает его в живых тканях



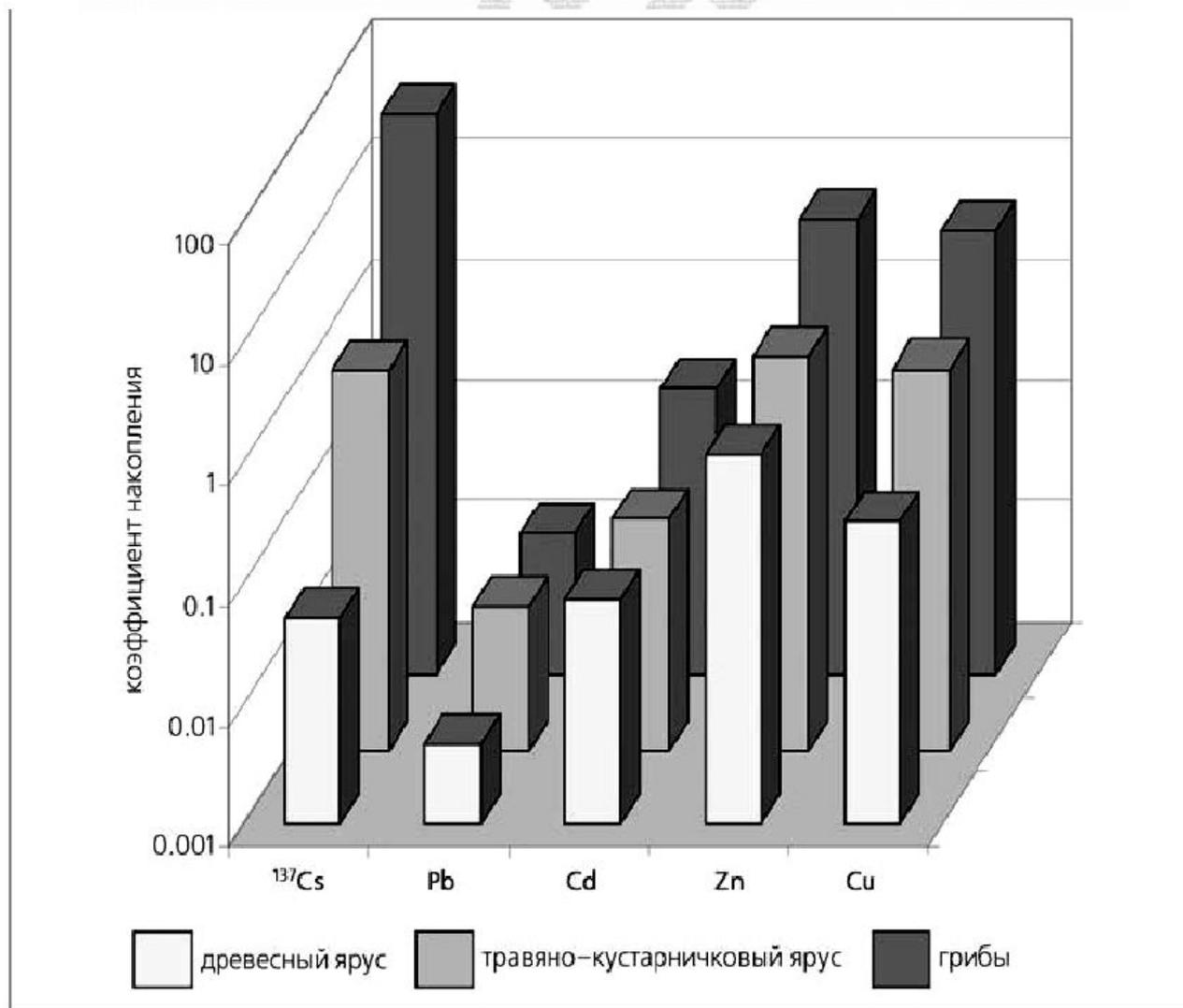


Рис.1. Коэффициенты накопления  $^{137}\text{Cs}$  и тяжелых металлов в различных компонентах биоты соснового фитоценоза (рассчитывали, исходя из содержания элементов в слое 0—10 см)

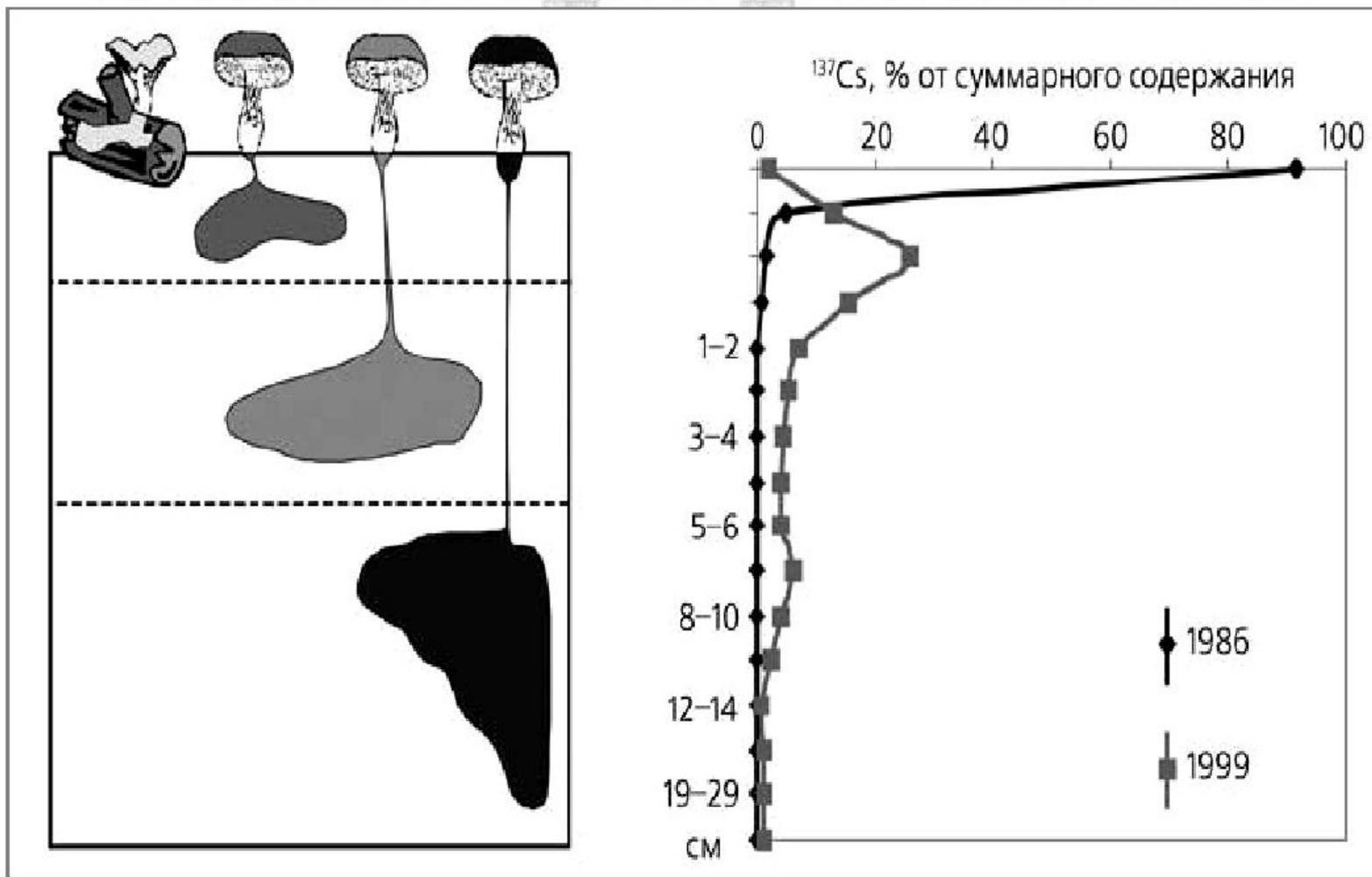


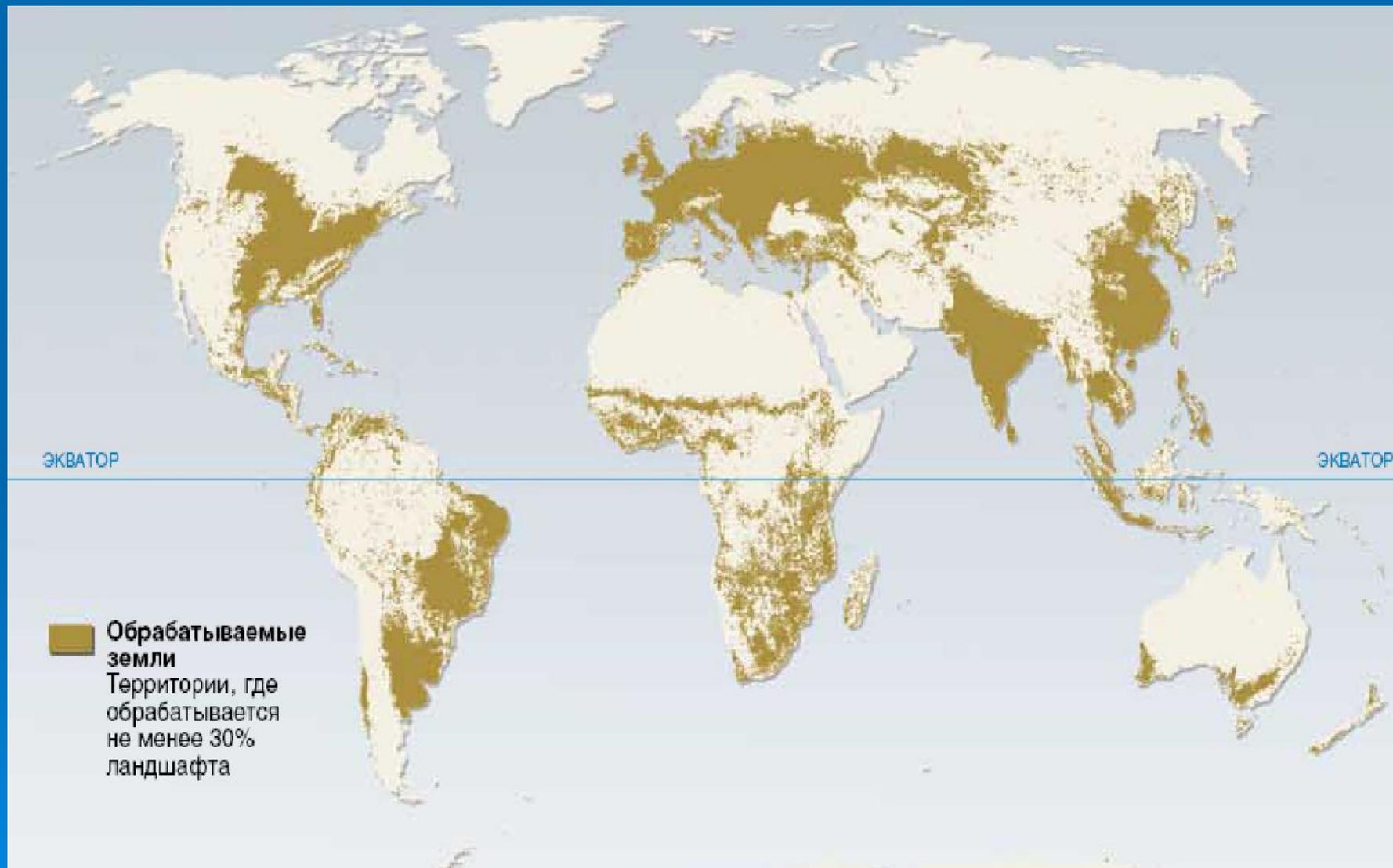
Рис.4. Распределение мицелия грибов (слева) и  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном профиле.

## Беспрецедентные изменения: экосистемы

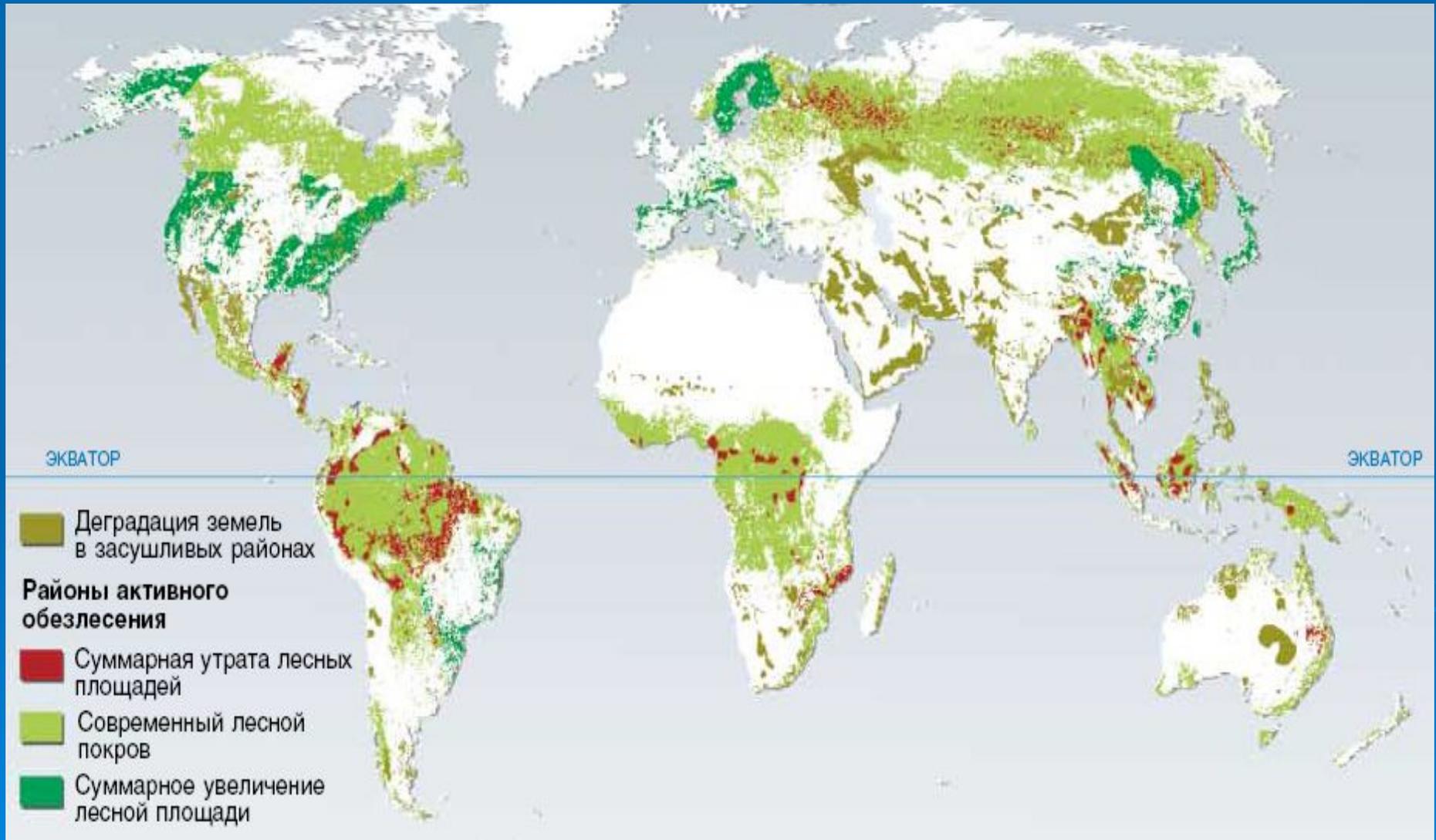
- За 30 лет после 1950 г., под пахотные угодья было преобразовано больше земель, чем за 150 лет между 1700 и 1850 годами
- За несколько последних десятилетий уничтожено 20% коралловых рифов в мире, и еще 20% деградировали
- За несколько последних десятилетий исчезло 35% мангровых зарослей

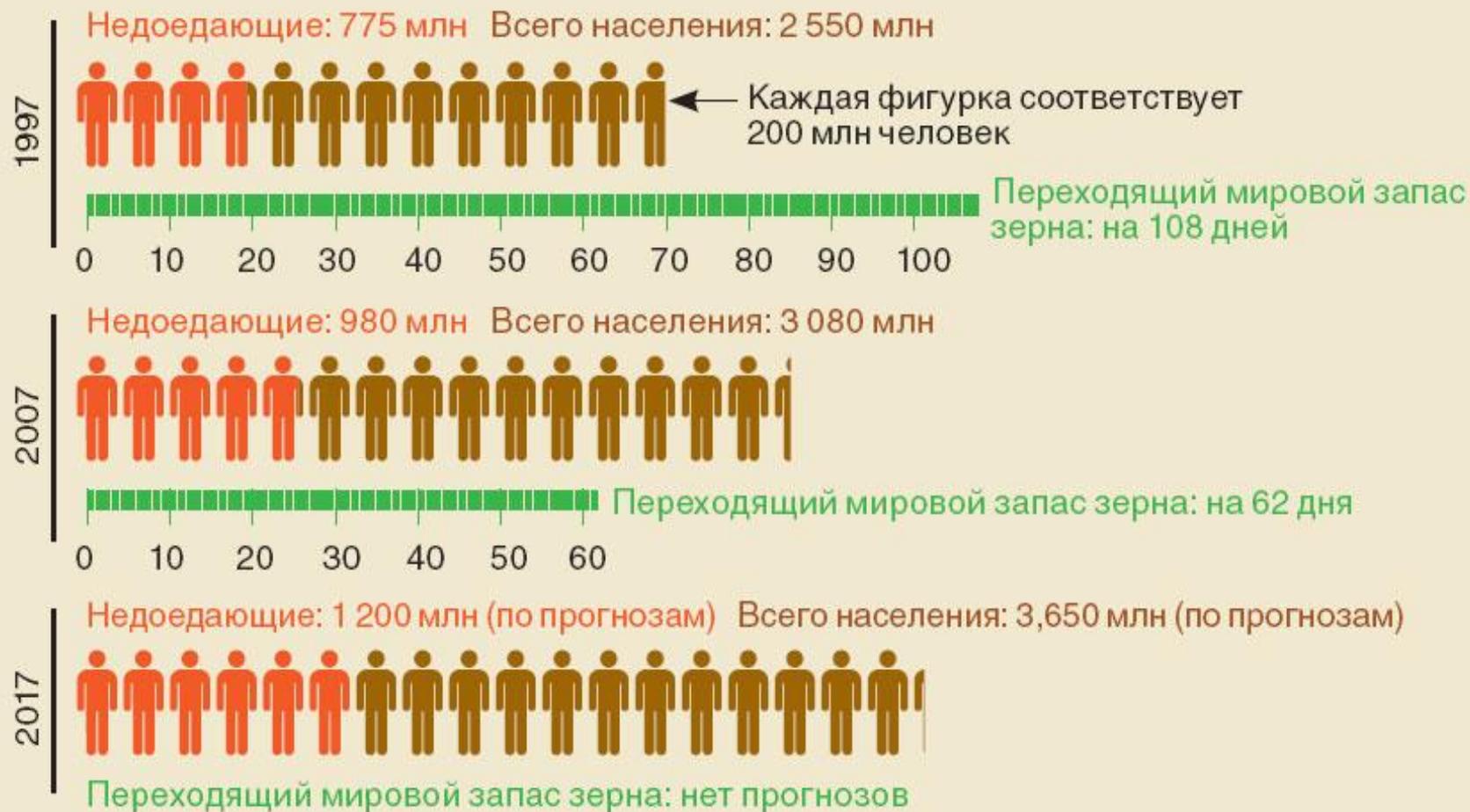


# Расширение обрабатываемых земель, 2000 г. Обрабатываемые земли составляют 24 % суши Земли



# Изменения земного покрова, происходящие высокими темпами, в соответствии с различными исследованиями в последние десятилетия





Как абсолютное, так и относительное число постоянно недоедающих людей в 70 самых слаборазвитых странах мира возрастает, в то время как переходящий запас зерна в мире (количество зерна, оставшееся в закромах на начало нового урожая) убывает

*Источник: U.S. Department of Agriculture, 2008; U.S. Census Bureau*

Список из 20 стран, которые находятся ближе всех к крушению, начиная с тех, что оказались в самом бедственном положении. Страны располагаются в соответствии с обобщенными показателями, рассчитанными в 2007 г.

*Источник: The Failed States Index 2008, by the Fund for Peace and the Carnegie Endowment for International Peace, in Foreign Policy; July/August 2008*

- Сомали
- Судан
- Зимбабве
- Чад
- Ирак
- Демократическая Республика Конго
- Афганистан
- Берег Слоновой Кости
- Пакистан Центральноафриканская Республика
- Гвинея
- Бангладеш
- Бирма (Мьянма)
- Гаити
- Северная Корея (КНДР)
- Эфиопия
- Уганда
- Ливан
- Нигерия
- Шри-Ланка



# Проблемы ликвидации твердых отходов

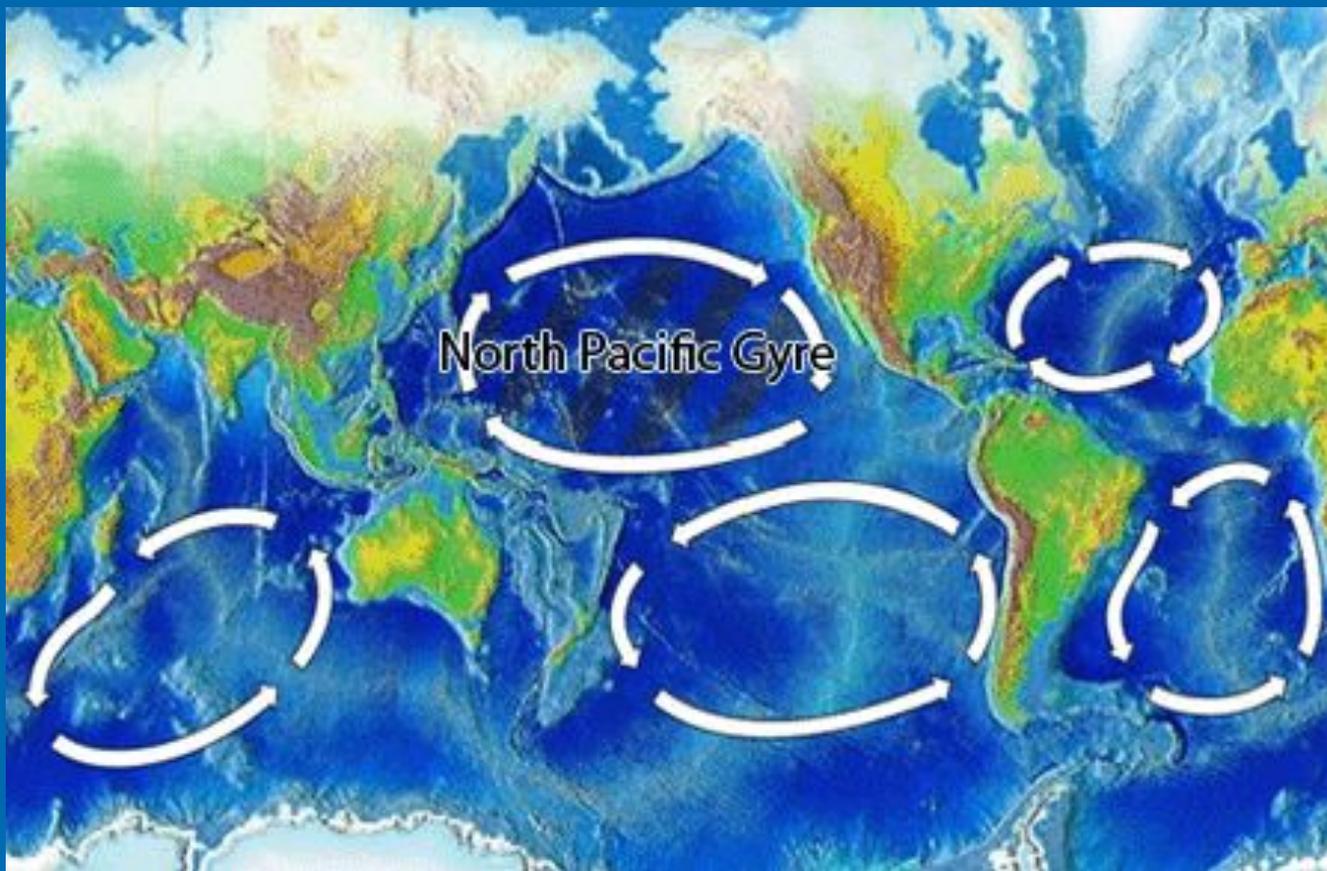


## Управление отходами

факторы сдерживающие развитие в России сферы управления отходами



- низкие тарифы приема мусора (на порядок ниже, чем в развитых странах). Например, в Москве за 1 т бытовых отходов специализированный завод получает примерно 1,5 тыс. руб., в Московской области — меньше 500 руб.
- В России таким организациям нужно ежегодно получать лимиты на захоронение отходов, а каждые пять лет — лицензии.
- При повышении тарифов и наличии помощи государства мусороперерабатывающие предприятия смогли бы значительно повысить свои мощности, внедрить передовые технологии, которыми пользуется весь цивилизованный мир.
- технология плазменного уничтожения мусора (США, Япония, Канада).



Останки птенца альбатроса, которому родители  
скармливали  
пластик; птенец не мог вывести его из организма, что  
привело к смерти





II МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ ФОРУМ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СНГ  
**ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**  
ОСНОВА ПРОЦВЕТЕНИЯ СТРАН СОДРУЖЕСТВА

**29-31**

Май, 2013, Москва, Гостиный Двор



**ДИПЛОМ**

**ЛАУРЕАТА**

КОНКУРСА МОЛОДЕЖНЫХ ВОЛОНТЕРСКИХ ПРОЕКТОВ  
**ДОБРАЯ ВОЛЯ, ЗДОРОВОЕ  
СЕРДЦЕ, ЧИСТАЯ СТРАНА**

НАГРАЖДАЕТСЯ

**Проект «Чистое дело: каждый понемногу»**

В номинации: Молодежный социальный  
проект «В действии»

**Авторский коллектив**

Карпов Максим Александрович, студент 5 курса факультета  
радиотехники и кибернетики

Федоренко Антон Алексеевич, студент 5 курса факультета  
проблем физики и энергетики

Журавлева Светлана Евгеньевна, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры биофизики и экологии

**Образовательное учреждение**

ФГАОУ ВПО «Московский физико-технический институт  
(государственный университет)»



Президент Лиги здоровья нации,  
Академик РАН и РАМН

Л.А. Бокерия