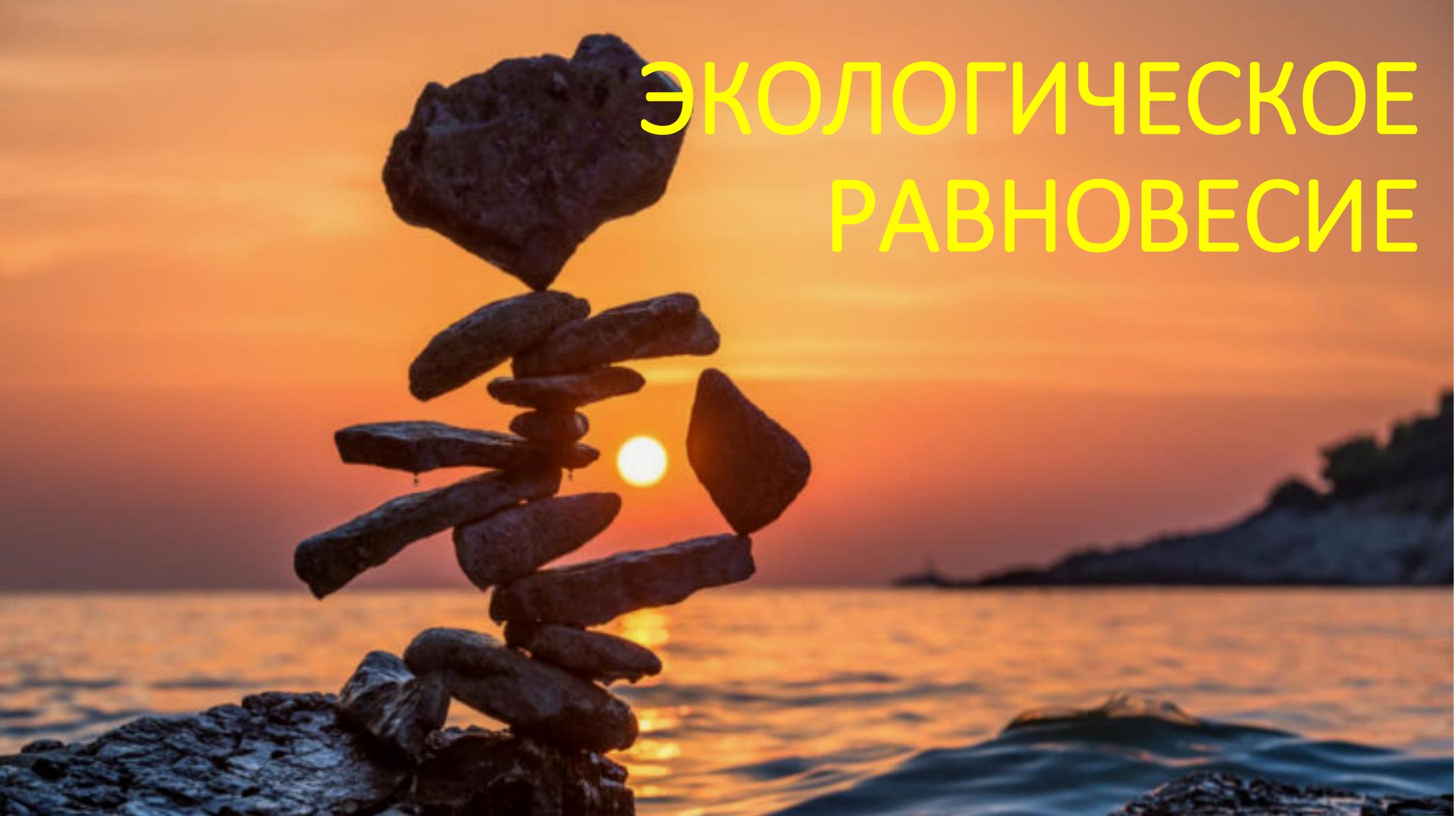


ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
«ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЯ И
КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ
КАРБОНАТОВ И
ГИДРОКАРБОНАТОВ» КАК
ИЛЛЮСТРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
РАВНОВЕСИЯ В БИОСФЕРЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ



Факторы экологического равновесия

- биологическое разнообразие
- круговорот элементов питания
- реализация кибернетического закона внутреннего динамического равновесия экосистем Н. Реймерса, лежащего в основе гомеостаза организма, популяции и даже всего биогеоценоза

Круговорот углерода в природе (геохимический цикл углерода)

— это процесс,
при котором углерод перемещается
между всеми оболочками Земли и
живыми организмами
(между различными геохимическими
резервуарами)

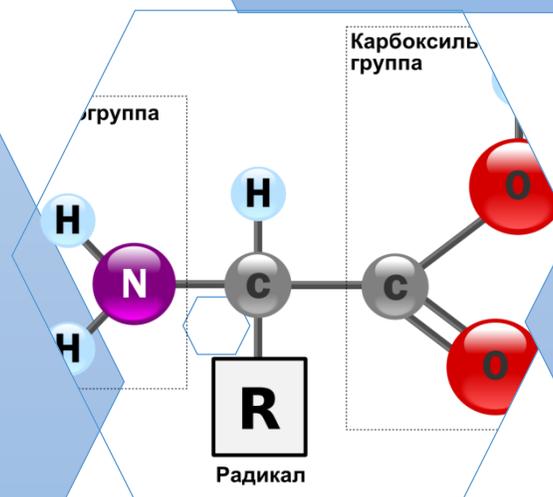
**восстановлен
ная форма**
(углеводороды
в мантии,
коре, атмо- и
гидросфере)



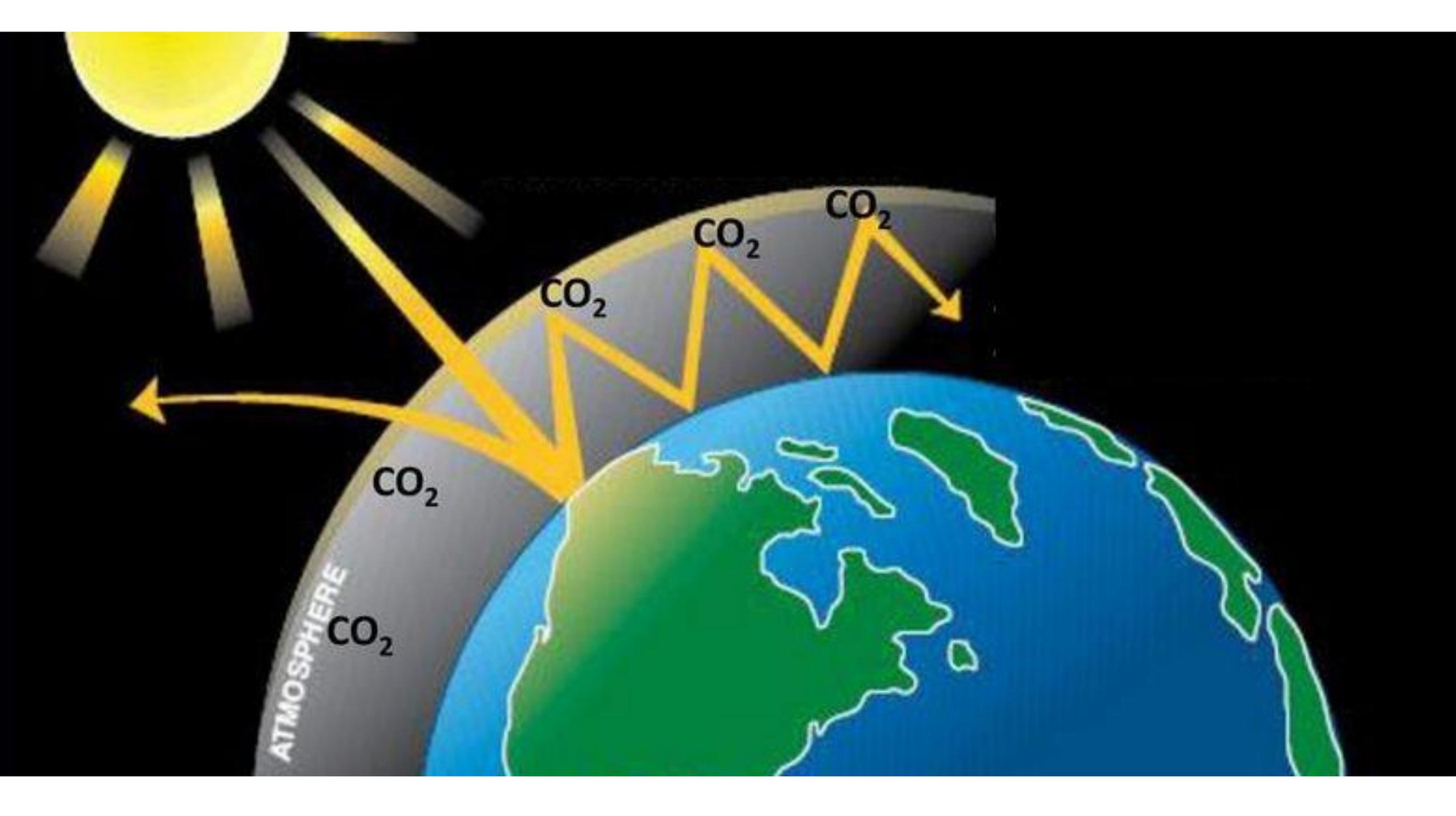
**в окисленной
форме** в
виде углекислого
газа, карбонатов и
примеси в
силикатах в
мантии, коре и
атмо- и гидросфере



**в виде сложных
органических
соединений**
углерод
сосредоточен
в биосфере, почв
е, и океане



**в нейтральном
состоянии** в
виде угля, граф
ита, алмаза и к
арбида в коре
и мантии



**Парнико́вый
(оранжерейный или
тепличный) эффéкт** —
повышение температуры
нижних слоёв атмосферы
планеты по сравнению с
эффективной
температурой, то есть
температурой теплового
излучения планеты,
наблюдаемого из космоса

Парнико́вые га́зы —
газы с высокой
прозрачностью в
видимом диапазоне и с
высоким поглощением в
среднем и дальнем
инфракрасном диапазонах.
Присутствие таких газов
в атмосферах планет
приводит к парниковому
эффекту

Газ	Формула	Вклад (%)
Водяной пар	H_2O	36—72 %
Углекислый газ	CO_2	9—26 %
Метан	CH_4	4—9 %
Озон	O_3	3—7 %
Оксид азота	N_2O	

Источники?

Потребители?

CO₂ в атмосфере



Круговорот углерода в природе



Круговорот углерода в природе

Источники

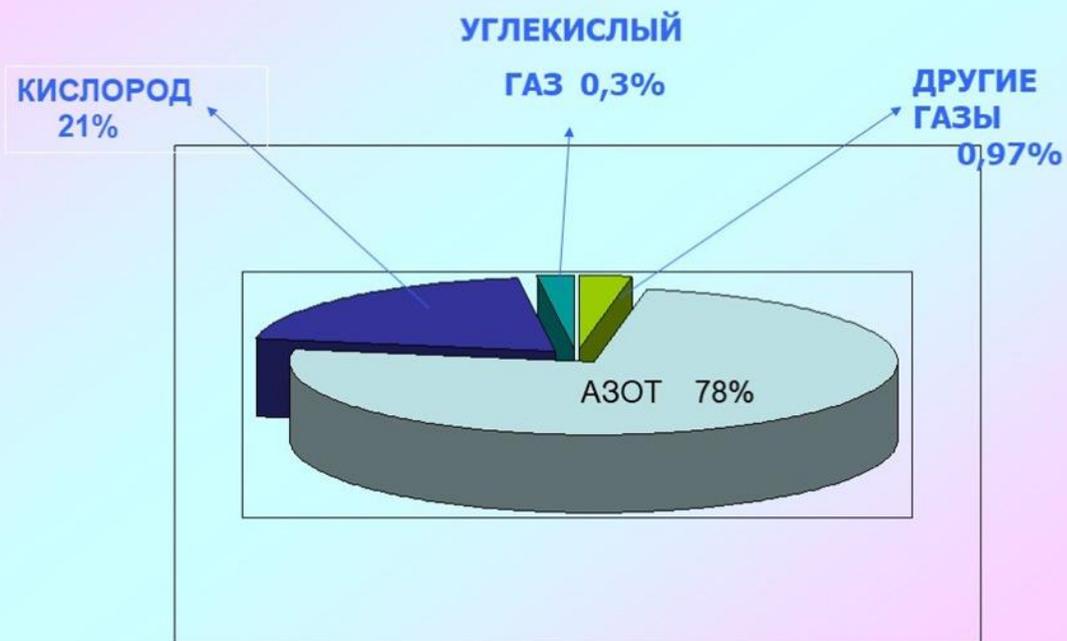
- вулканические выбросы,
- жизнедеятельность биосферы,
- деятельность человека (антропогенные факторы)

Потребители

- растения (*равновесие поглощения и выделения*)
- мировой океан ()

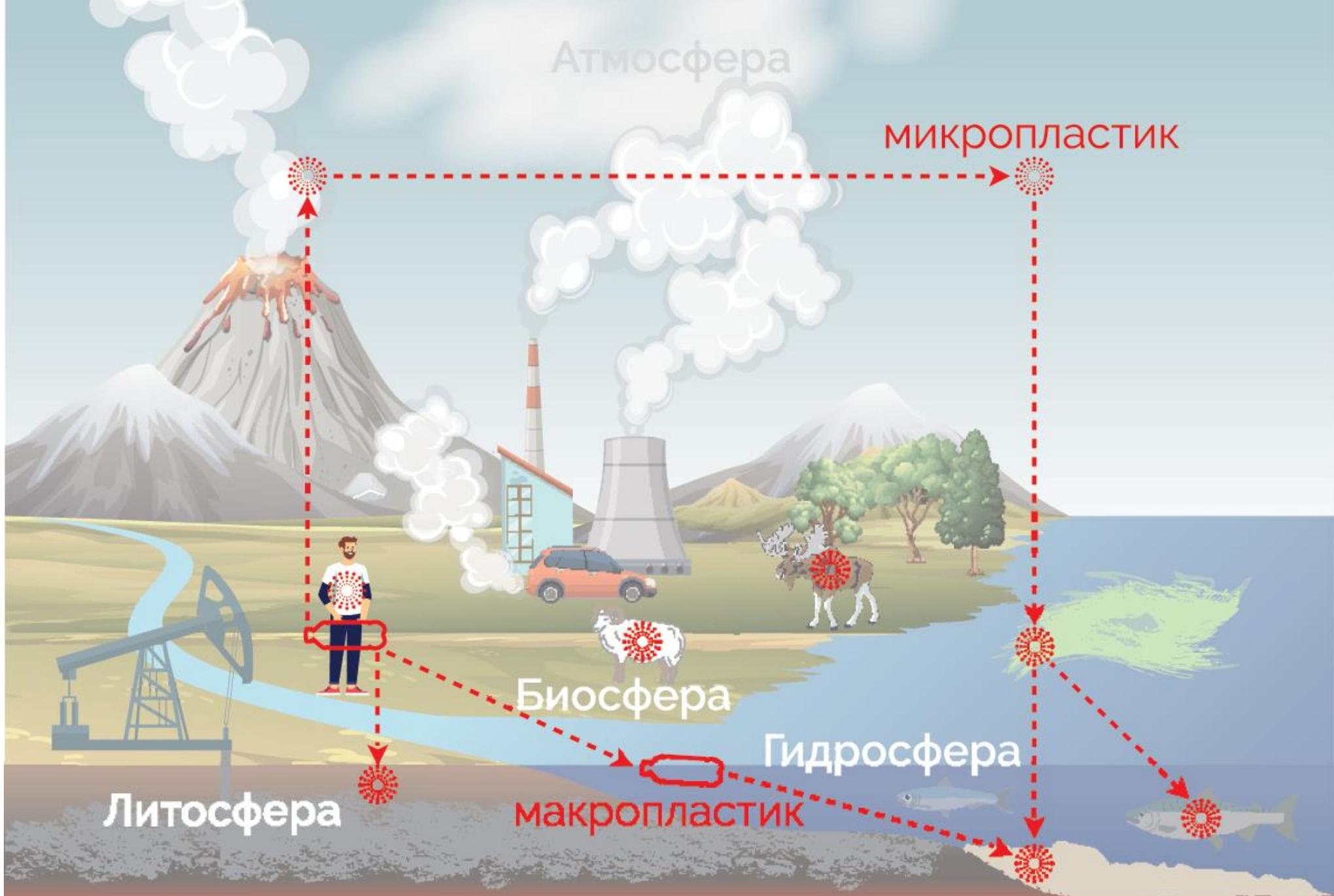
Атмосфера

Состав атмосферного воздуха

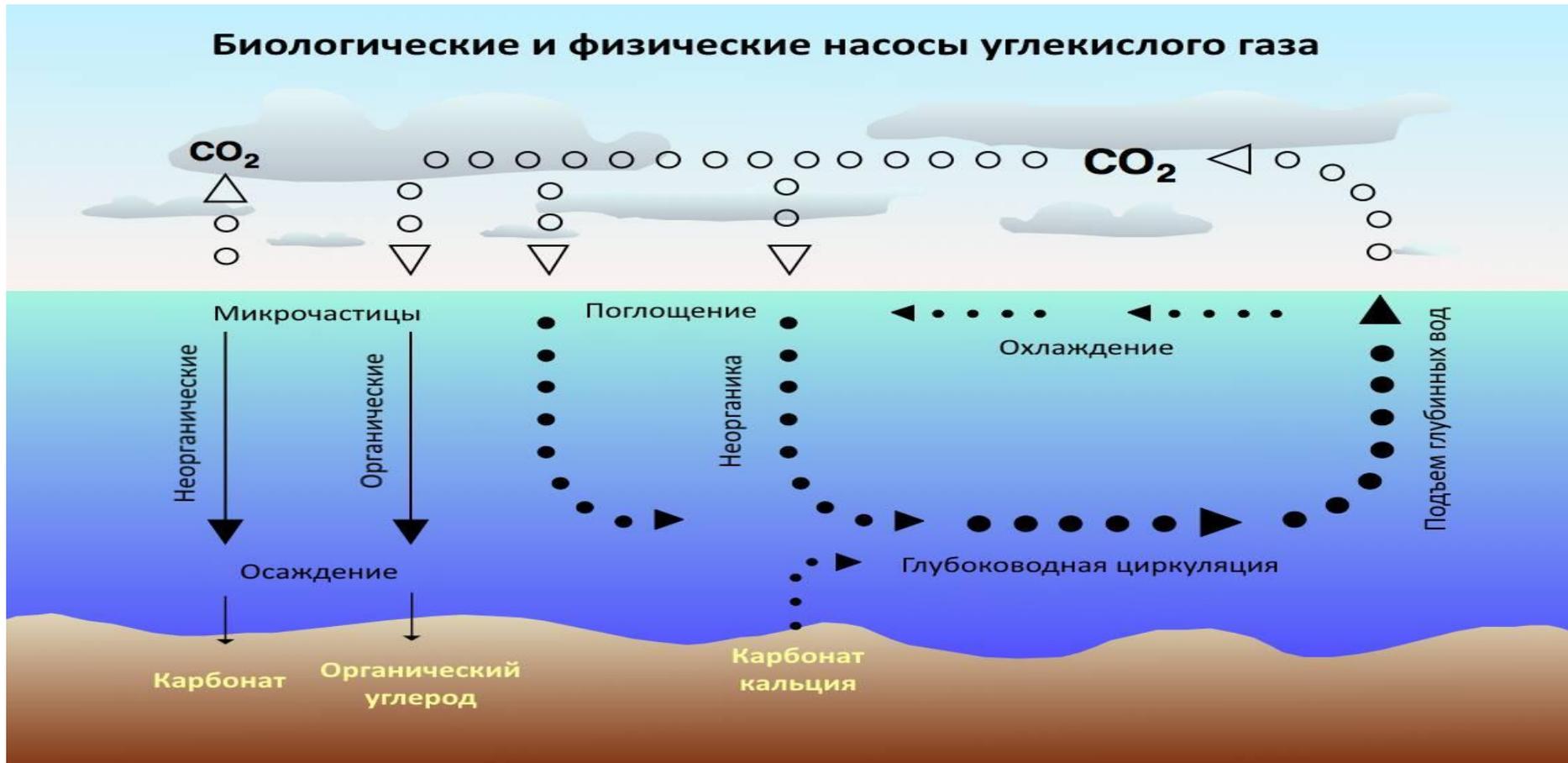


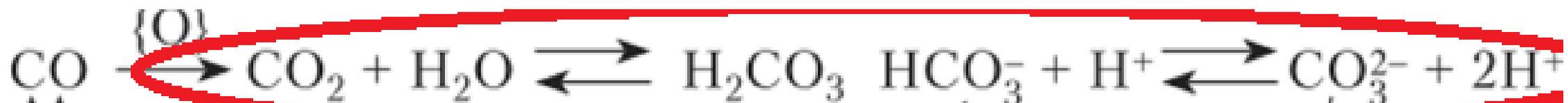
Океан

в 60-100 раз
больше в виде
гидрокарбонат-
и карбонат-
ионов



Океан служит мощным буфером регуляции CO_2 в атмосфере





{O} {O}

С
Ископаемое
топливо

Гумус, донные
отложения

Биомасса

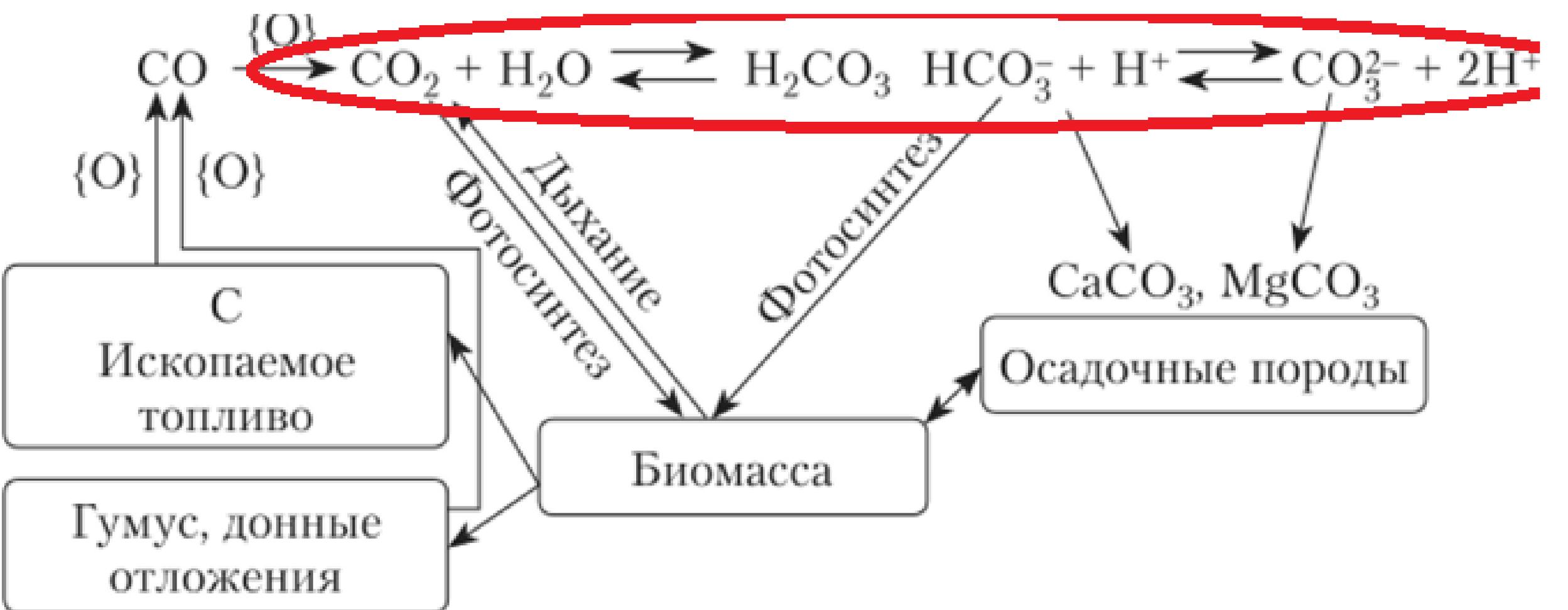
CaCO₃, MgCO₃
Осадочные породы

Фотосинтез
Дыхание

Фотосинтез

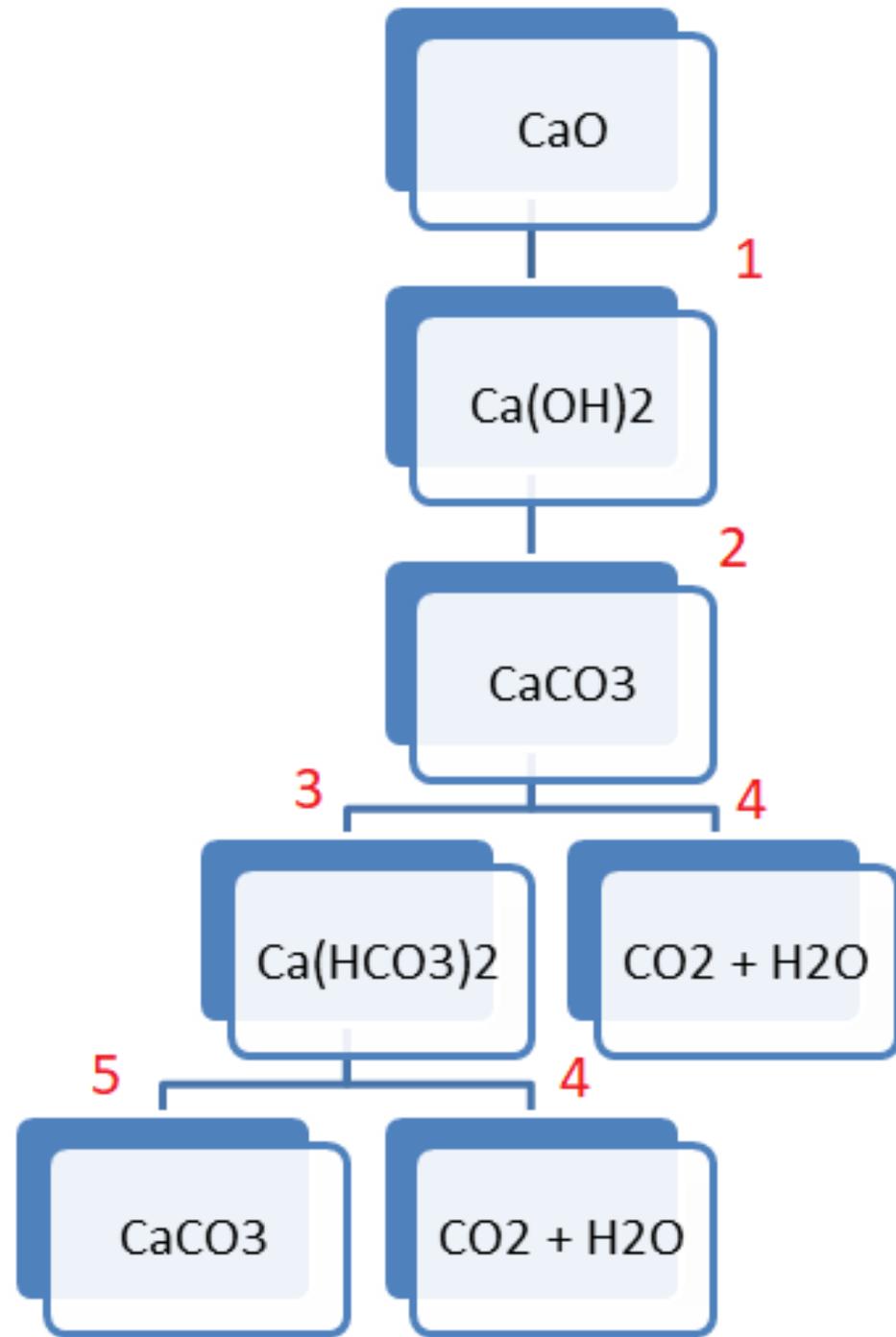
CaCO₃, MgCO₃

Осадочные породы



Ответьте на вопросы и сформулируйте цель практической работы:

- 1. Какие химические превращения иллюстрируют миграцию углерода между карбонатами и гидрокарбонатами в гидросфере?**
- 2. Благодаря какому процессу возможна фиксация CO_2 в воде, обнаружение CO_2 в воздухе?**
- 3. Какой процесс лежит в основе осаждения соединений углерода?**



Ход работы:

- **1.** Получить раствор известковой воды из негашеной извести. Доказать основной характер полученного раствора.
- **2.** Качественно доказать наличие углекислого газа в выдыхаемом воздухе.
- **3.** Доказать способность карбоната кальция растворяться с образованием гидрокарбоната кальция.
- **4.** Провести качественную реакцию вскипания на карбонаты и гидрокарбонаты.
- **5.** Провести реакцию превращения кислой соли в среднюю методом термического разложения гидрокарбоната (кипячением раствора) и взаимодействием со щелочью

Этапы работы

Элемент задания

1. Получить раствор известковой воды из негашеной извести. Доказать основной характер полученного раствора

Действия ученика

- Получение взвеси $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Фильтрование
- Определение среды порции раствора

Понятия: фильтрат, фильтрант, порция, известковое молоко, известковая вода

Этапы работы

Элемент задания

2. Качественно доказать наличие углекислого газа в выдыхаемом воздухе

Действия ученика

- Получение взвеси CaCO_3
- Определение цвета и консистенции осадка

Понятия: роль дыхания в круговороте углерода, растворимость CO_2 в воде, угольная кислота и ее соли, порция взвеси

Этапы работы

Элемент задания

**3. Доказать
способность
карбоната кальция
растворяться с
образованием
гидрокарбоната
кальция**

Действия ученика

- Получение раствора $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- Определение признаков реакции

Понятия: растворимость CO_2 в воде, зависимость растворимости от температуры раствора, роль процесса растворения CO_2 в воде в круговороте углерода, порция раствора

Этапы работы

Элемент задания

4. Провести качественную реакцию «вскипания» на карбонат- и гидрокарбонат-ионы

Действия ученика

- Взаимодействие порций $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и CaCO_3 с кислотой
- Определение признаков качественной реакции

Понятия: качественная реакция «вскипания», роль этой реакции круговороте углерода

Этапы работы

Элемент задания

5. Провести реакцию превращения кислой соли в среднюю методом термического разложения гидрокарбоната (кипячением раствора) и взаимодействием со щелочью

Действия ученика

- **Кипячение раствора гидрокарбоната кальция до появления накипи**
- **Добавление порции $\text{Ca}(\text{OH})_2$**

Понятия: взаимопереходы солей, избавление от временной жесткости воды, роль этой реакции круговороте углерода, формирование осадочных пород

Ответьте на вопросы и сделайте

ВЫВОДЫ:

1. Какие элементы круговорота углерода в природе удалось проиллюстрировать в ходе практической работы?
2. С помощью каких реакций демонстрируется взаимопревращение кислых и средних солей угольной кислоты друг в друга?
3. Как можно избавиться от временной жесткости воды, вызванной присутствием $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ в растворе?
4. Какие качественные реакции были выполнены в ходе практической работы?

Ход работы:

- **1.** Получить раствор известковой воды из негашеной извести. Доказать основной характер полученного раствора.
- **2.** Качественно доказать наличие углекислого газа в выдыхаемом воздухе.
- **3.** Доказать способность карбоната кальция растворяться с образованием гидрокарбоната кальция.
- **4.** Провести качественную реакцию вскипания на карбонаты и гидрокарбонаты.
- **5.** Провести реакцию превращения кислой соли в среднюю методом термического разложения гидрокарбоната (кипячением раствора) и взаимодействием со щелочью