

# **КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ**

# Круговорот азота



# Круговорот азота

Основные этапы круговорота азота:

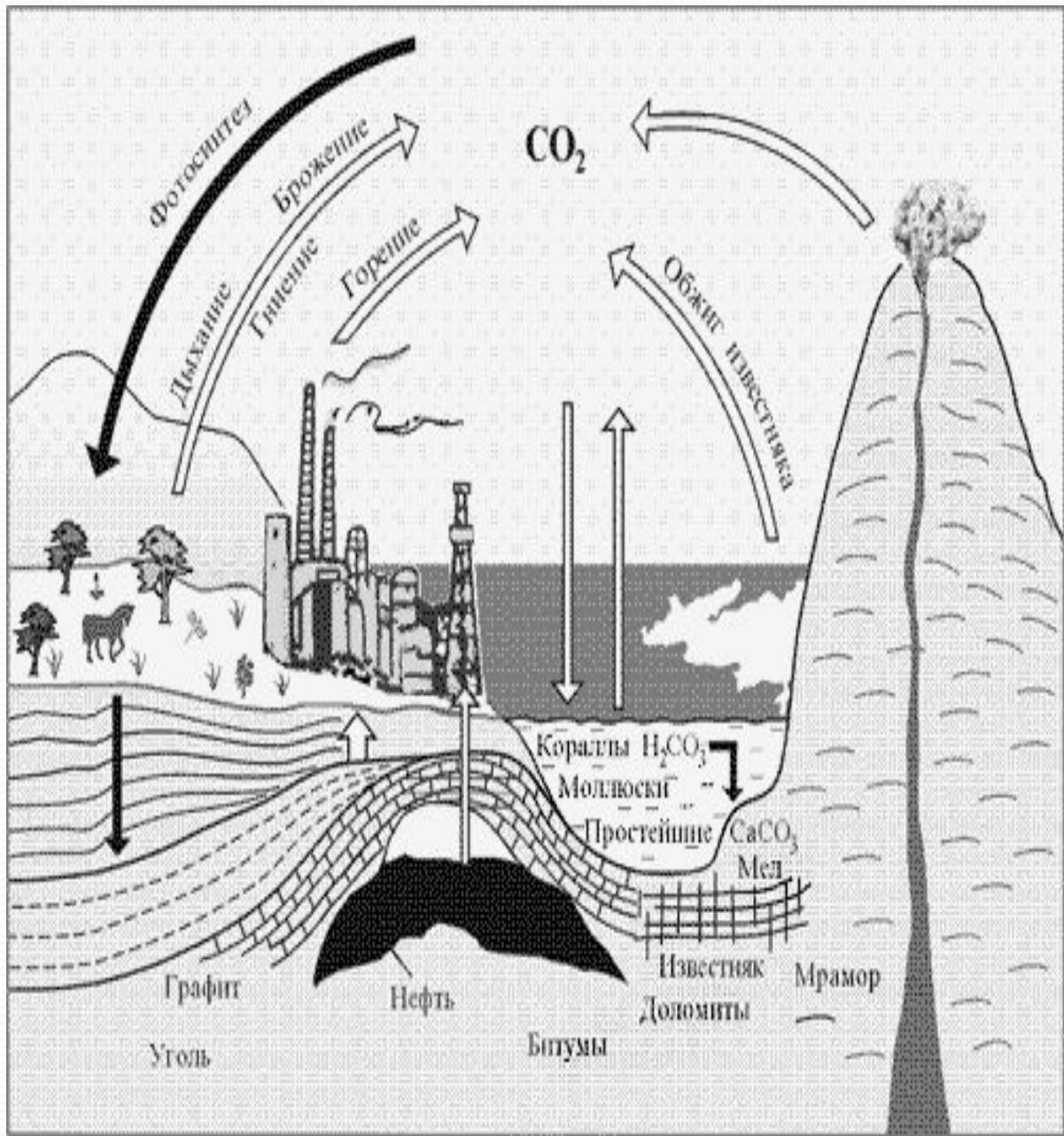
1) растения и животные содержат азот в составе аминокислот и нуклеиновых кислот;

2) продукты жизнедеятельности организмов (аммиак, мочевина и пр.) и мертвые тела разлагаются с помощью бактерий, при этом азот аминокислот ( $\text{NH}_2$ -) окисляется до нитритов ( $\text{NO}_2^-$ ), а затем до нитратов ( $\text{NO}_3^-$ );

3) нитраты захватываются растениями и встраиваются в аминокислоты:

Первая стадия реакций идет легко и активно. При внесении удобрений растения тратят на эту стадию все энергетические ресурсы. Вторая стадия реакции – перевод нитритов в аммиак, задерживается в силу её энергоёмкости (надо разорвать тройную связь).

Нитриты накапливаются в растениях, а в желудке человека образуют нитрозамины – активные канцерогены и мутагены;



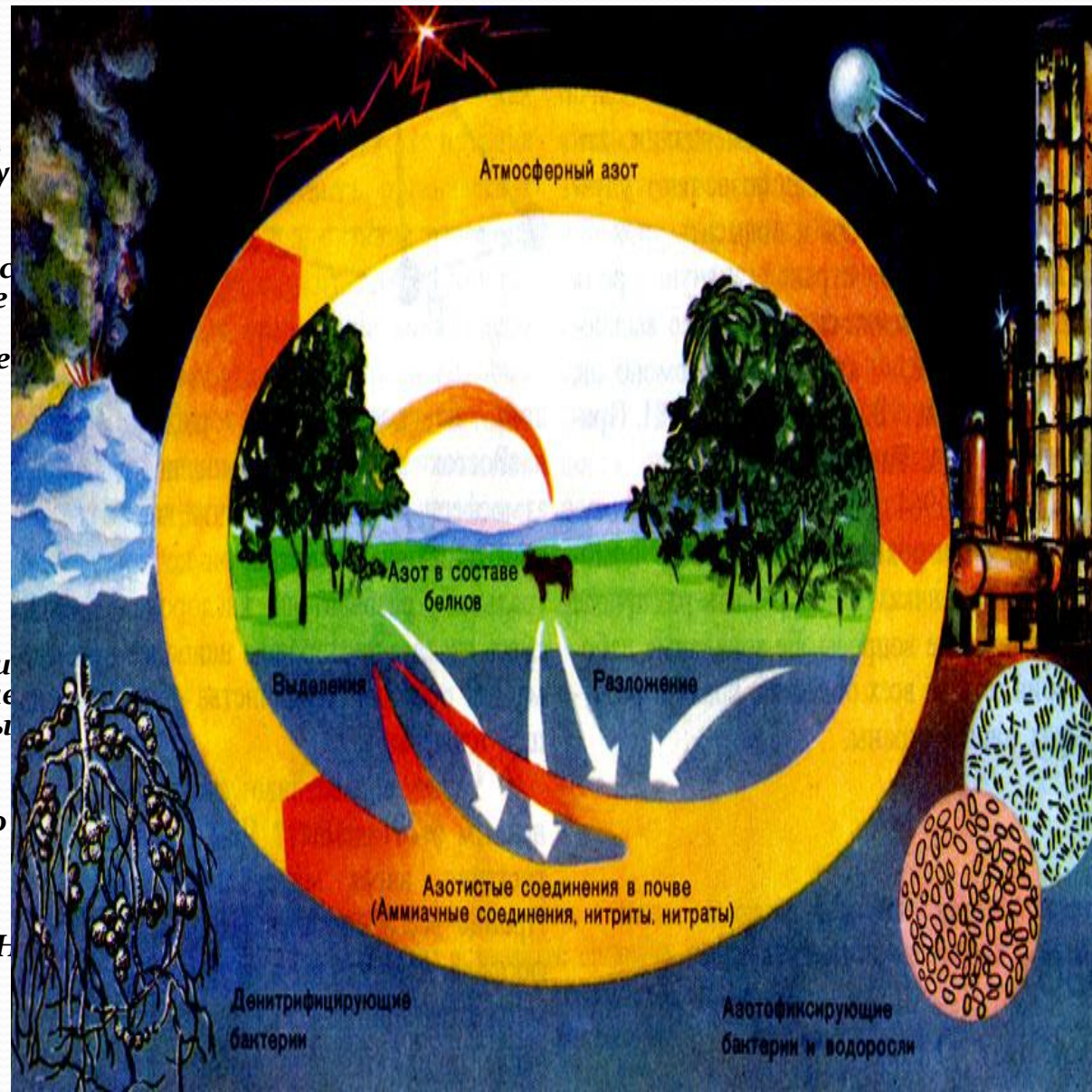
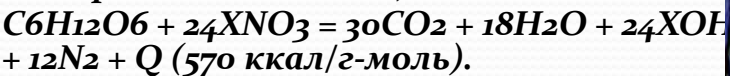
# Круговорот азота

4) мертвая органика разлагается с выделением аммиака (аммонификация). Часть его прочно связывается с гумусом, избыток (например, при внесении в почву органических удобрений) усваивается растениями;

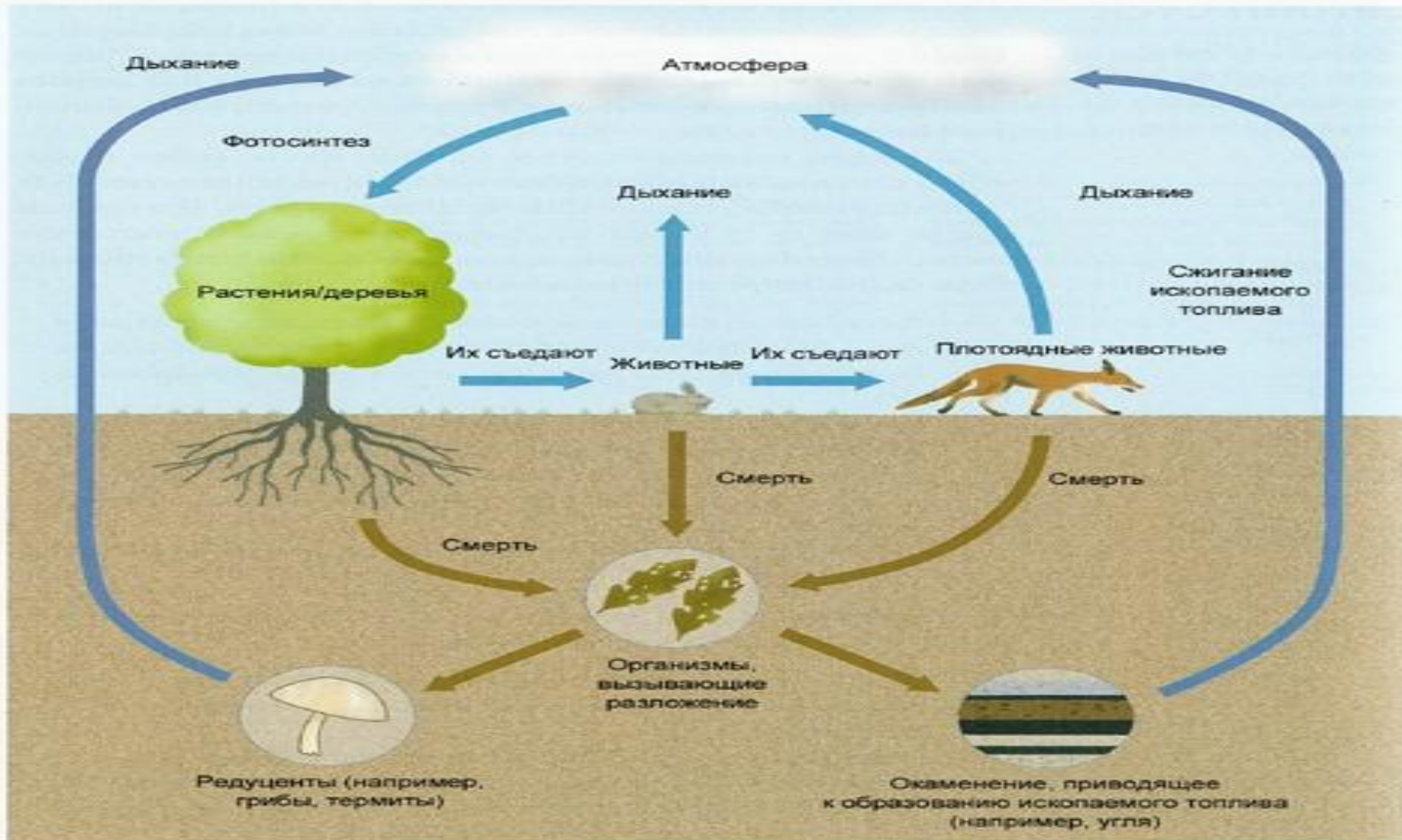
5) в океане бактерии группы Псевдомонас восстанавливают нитраты, смываемые полей до газообразного азота, часть которого возвращается в атмосферу, где его очень много;

6) происходит биологическая фиксация газообразного азота из атмосферы прокариотами. Для этого безъядерные организмы имеют белок-нитрогеназу, переводящий  $N_2$  в  $NH_3$ . Это очень энергоемкий процесс, все способные на азотфиксацию организмы связывают примерно 15 кг/га в год. Клубеньковые бактерии – симбионты бобовых растений связывают до 300 кг/га в год. В лесу такие клубеньки имеет ольха. Внесение азотных удобрений выключает биологическую фиксацию азота;

7) связанный азот восстанавливается до газообразного в анаэробных условиях с помощью бактерий (денитрификация, «нитратное дыхание»):



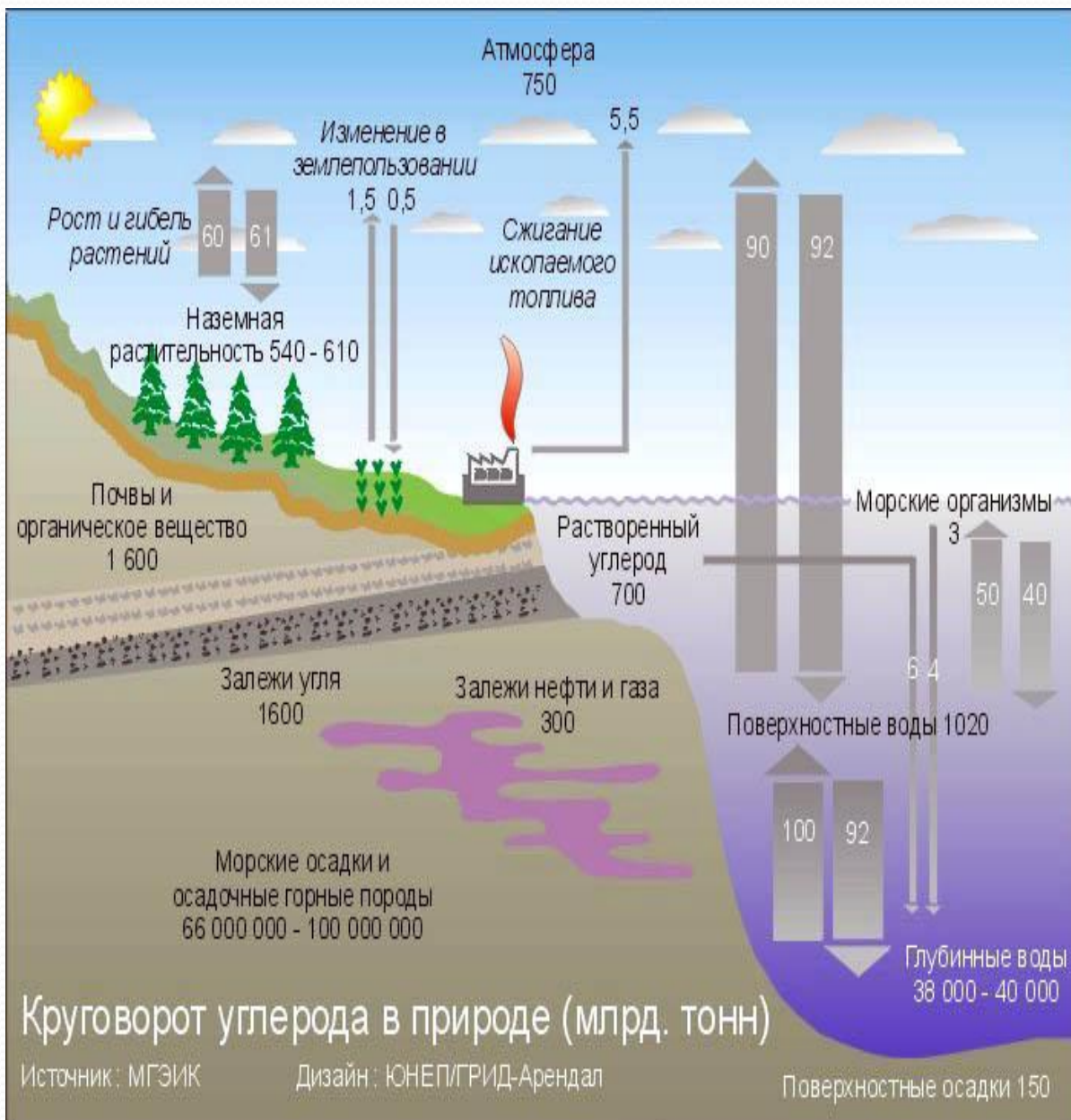
# Круговорот углерода



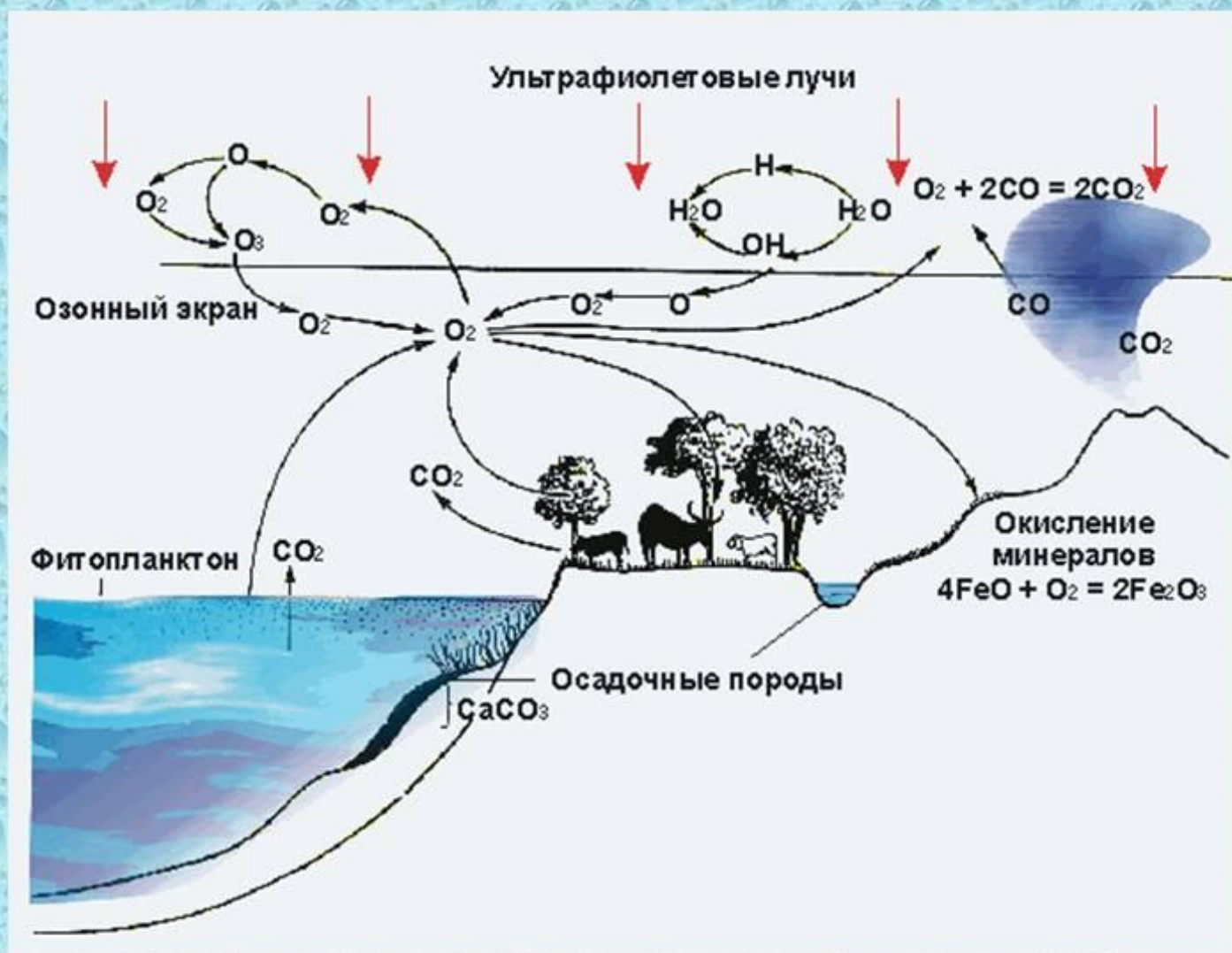
# Круговорот углерода

Основные этапы круговорота углерода:

- 1)  $\text{CO}_2$  поглощается при фотосинтезе зелеными растениями и фотосинтезирующими водорослями;
- 2) углерод проходит по цепям питания в составе разнообразных органических соединений;
- 3) углерод выделяется в составе  $\text{CO}_2$  при дыхании всех видов организмов в воздух и воду;
- 4) часть углерода постоянно выводится из круговорота: заторфовывается, недоокисляется и переслаивается осадочными породами с образованием нефти, угля, сланцев;
- 5) при соединении  $\text{CO}_2$  с  $\text{Ca}^{2+}$  часть углерода выводится из цикла бактериями, простейшими, коралловыми полипами и моллюсками, с образованием залежей известняков.



# КРУГОВОРОТ КИСЛОРОДА.

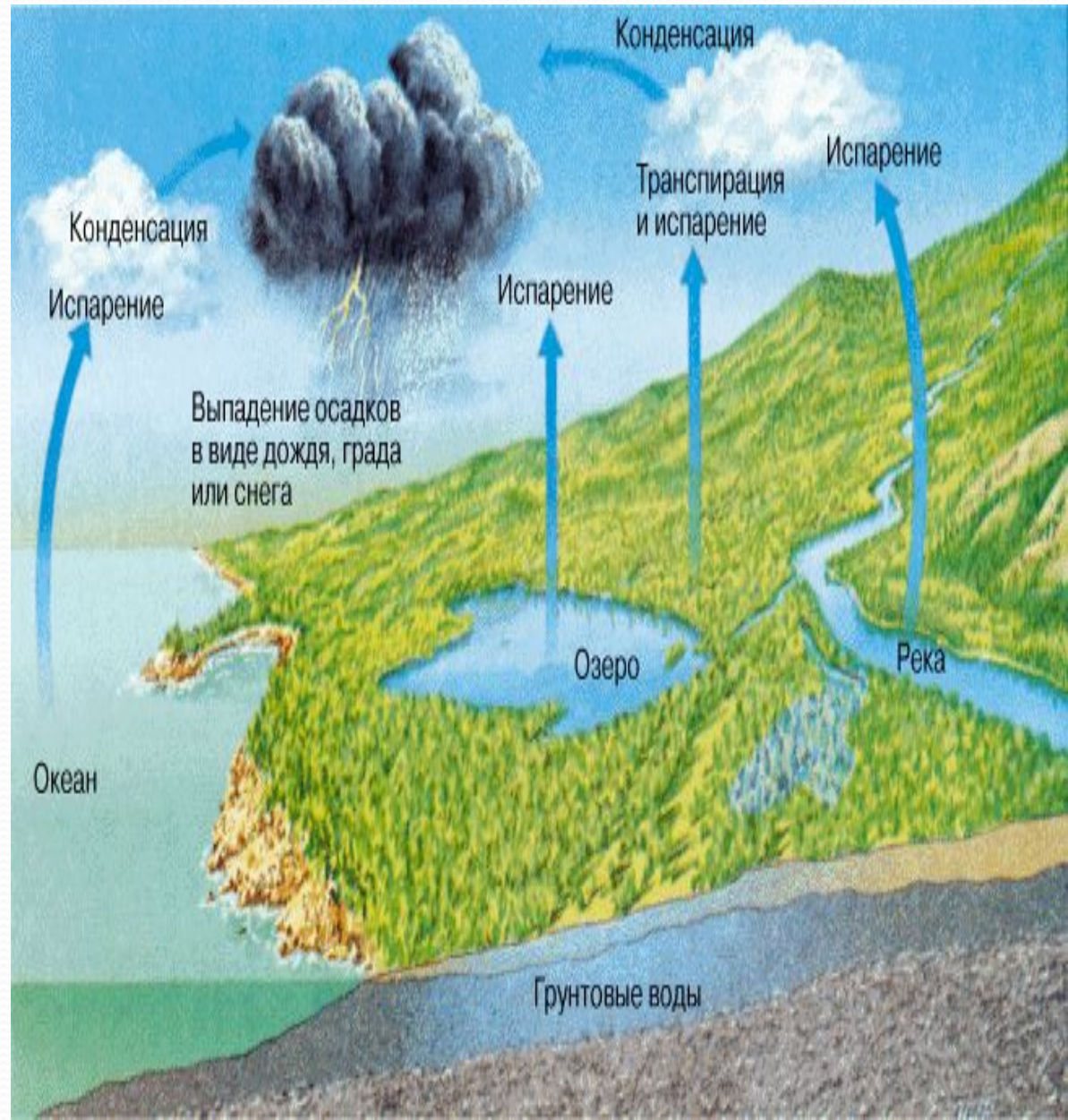


Цикл кислорода занимает на Земле около 2000 лет, воды – около 2 млн лет

# Круговорот кислорода

*Основные этапы круговорота:*

- 1) производство кислорода при фотосинтезе фотоавтотрофами суши и океана;*
- 2) производство кислорода при диссоциации  $H_2O$  и  $O_3$  в верхних слоях атмосферы под действием ионизирующего и ультрафиолетового излучения (незначительное количество);*
- 3) потребление  $O_2$  при дыхании живых организмов;*
- 4) потребление кислорода при почвенном дыхании (окислении органики почвенными микроорганизмами);*
- 5) потребление  $O_2$  при горении и других формах окисления (извержение вулканов);*
- 6) потребление кислорода на производство  $O_3$  в стратосфере;*





# Круговорот веществ



Отмирание  
растений  
и животных



Перегной



Образование  
солей

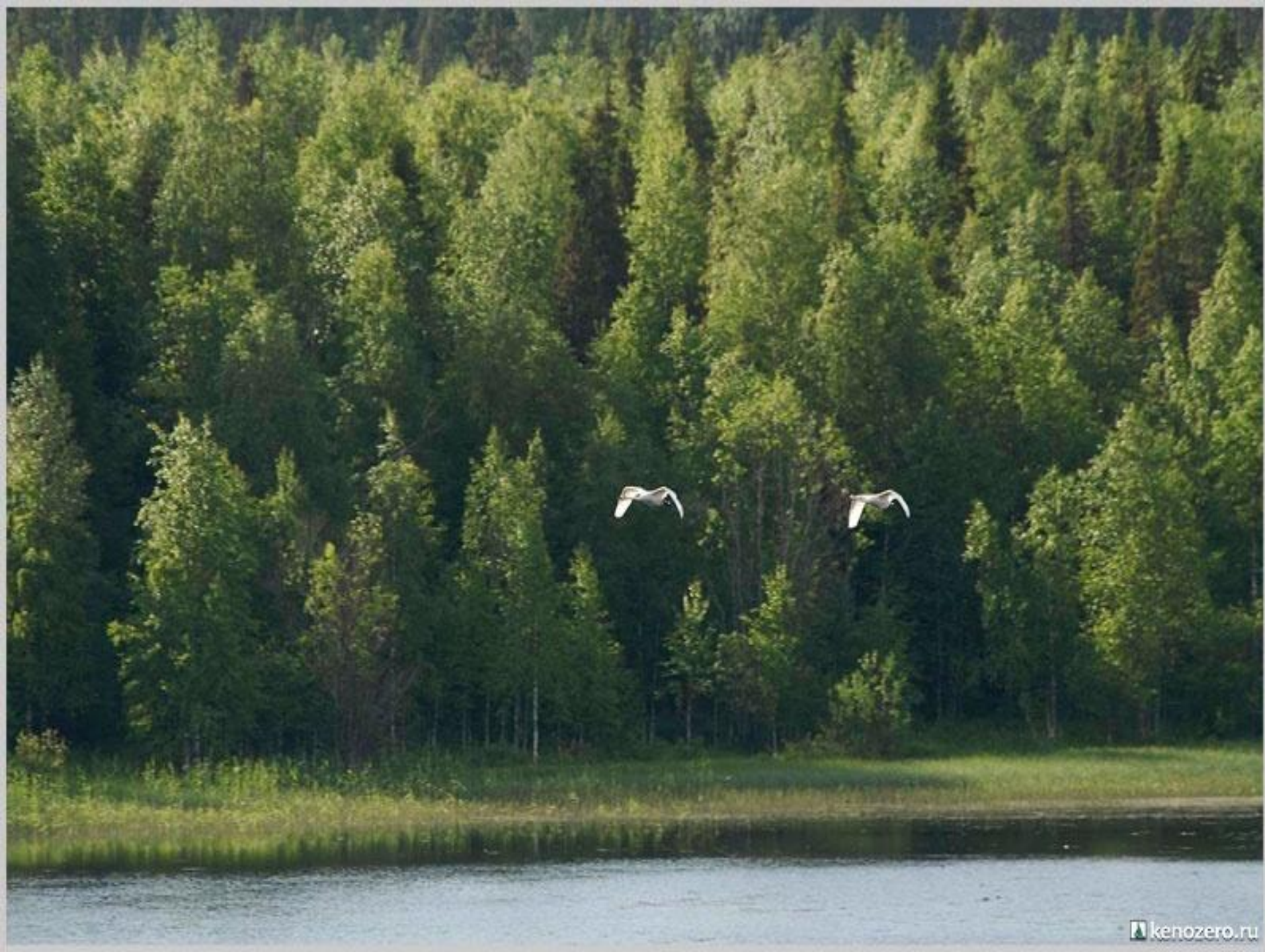


Используют  
растения



Питаются  
животные





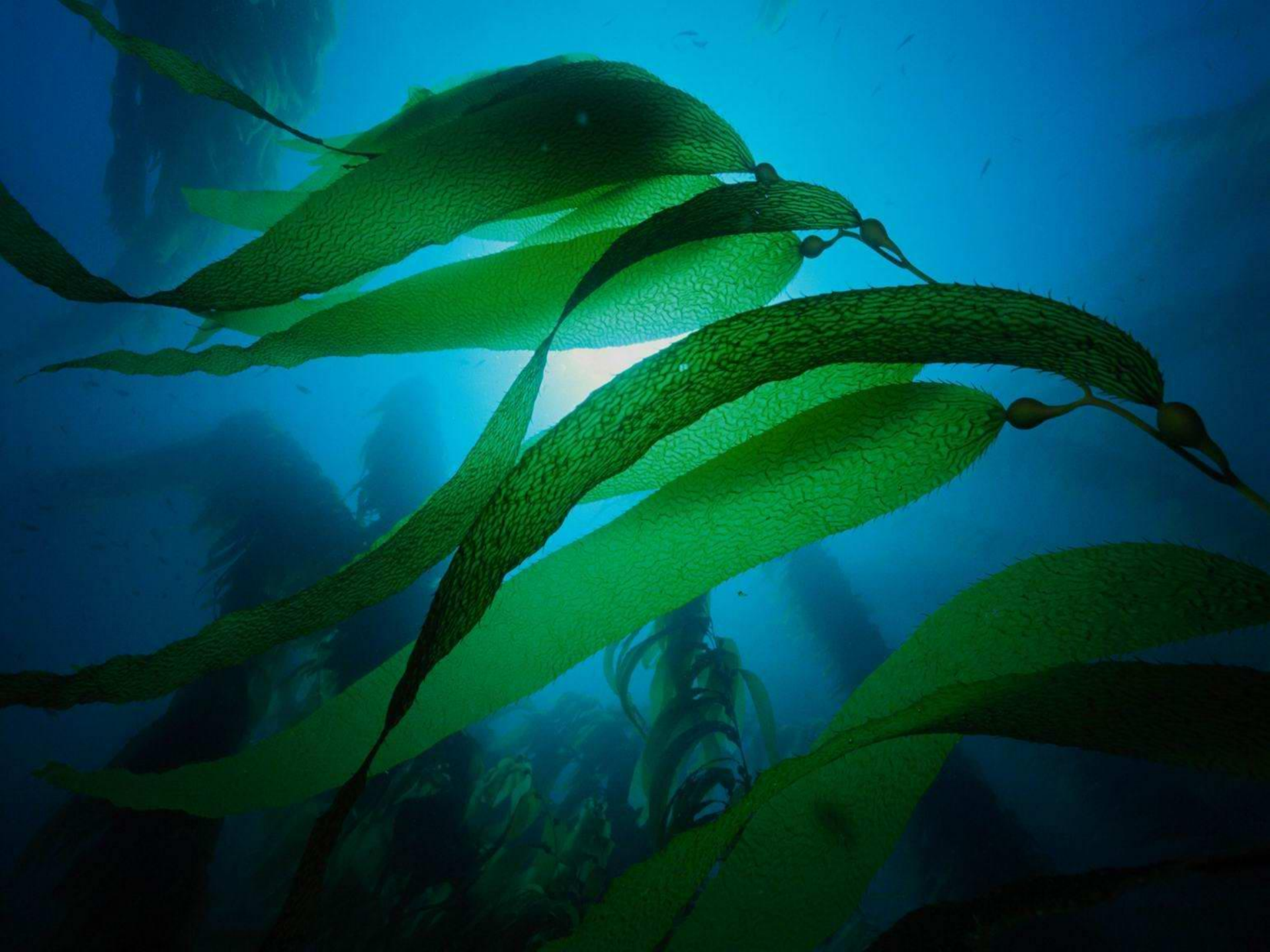


















Черный большой хвойный усач (Monochamus urussovi)







Luka399@narod.ru





*Работу выполнила  
Студентка 1 курса  
Направление:  
«Таможенное дело»  
432 гр.  
Митулова Кристина*