

# Круговорот азота



Подготовила  
Морозова Катя  
9 «Б» МАОУ СОШ г.  
Светлогорска  
2014 год

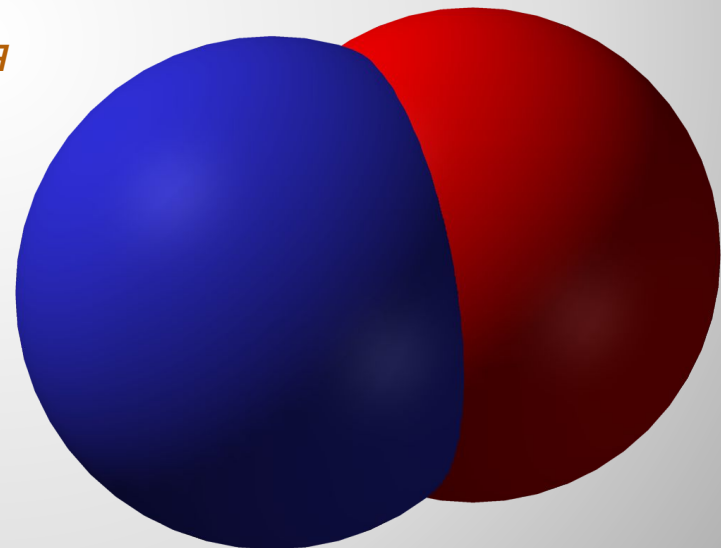
## *Цель:*

- ✓ *Изучить биохимические процессы круговорота азота в природе;*
- ✓ *Узнать, что такое круговорот азота;*

## *Задачи:*

- *Что такое азот?*
- *Что такое Круговорот азота?*
- *Биохимические процессы*
- *Вывод*

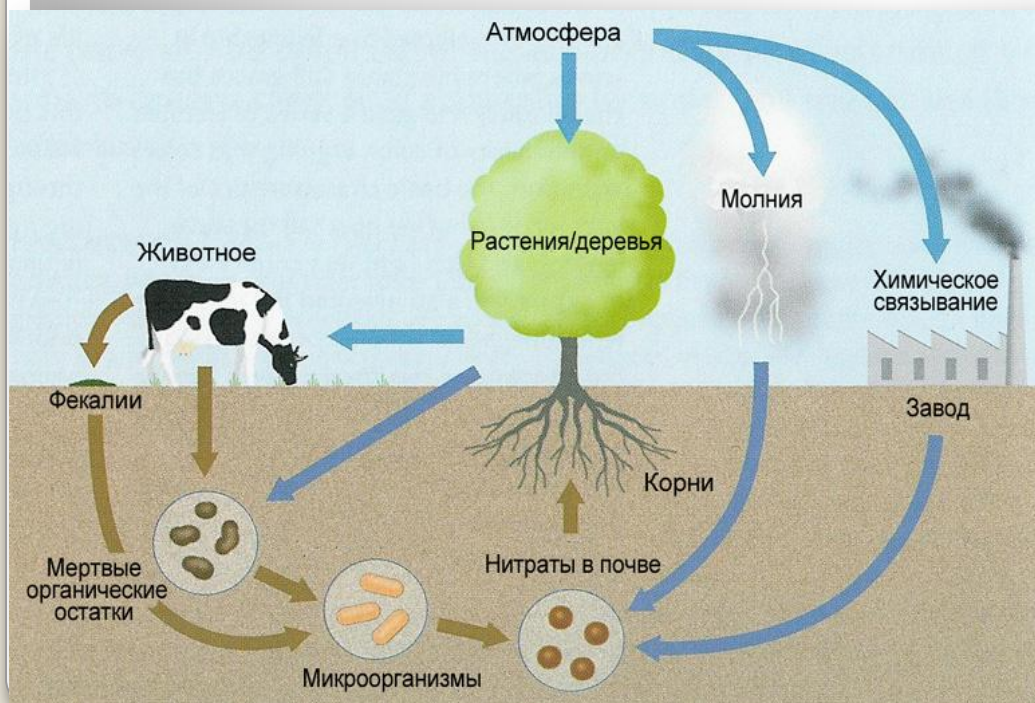
- *Азот — одно из самых распространенных веществ в биосфере, узкой оболочке Земли, где поддерживается жизнь. Так, почти 80% воздуха, которым мы дышим, состоит из этого элемента.*
- *Круговорот азота представляет собой ряд замкнутых взаимосвязанных путей, по которым азот циркулирует в земной биосфере.*
- *Круговорот азота складывается из следующих процессов: фиксация, ассимиляция, нитрификация, денитрификация, разложение, выщелачивание, вынос, выпадение с осадками и т. д.*



Молекула Оксида азота(III)

## Введение

- **Круговорот азота** - это пример саморегулирующегося цикла с большим резервным фондом в атмосфере. Воздух, на 78% состоящий из азота, представляет собой крупнейший "резервуар" и одновременно, вследствие своей малой химической активности, - "предохранительный клапан" системы.



Азот постоянно поступает в атмосферу благодаря деятельности денитрифицирующих бактерий и постоянно извлекается из атмосферы в результате деятельности азотфиксирующих бактерий и некоторых водорослей (биохимическая фиксация азота), а также действия электрических разрядов при грозе.

- *Весь азот, свободный в атмосфере и связанный в органическом веществе, в почвенном гумусе, в торфе, не усваивается растениями, а следовательно, и животными.*
- *Таким образом, азот не может непосредственно участвовать в биогенном круговороте веществ. Его вовлечение в круговорот в природе осуществляется при помощи микроорганизмов, из которых одни производят разложение органических азотсодержащих веществ до минеральных азотистых соединений, легко усвояемых растениями; другие, так называемые азотфиксирующие, напротив, извлекают свободный азот из воздуха и синтезируют из него органические соединения.*

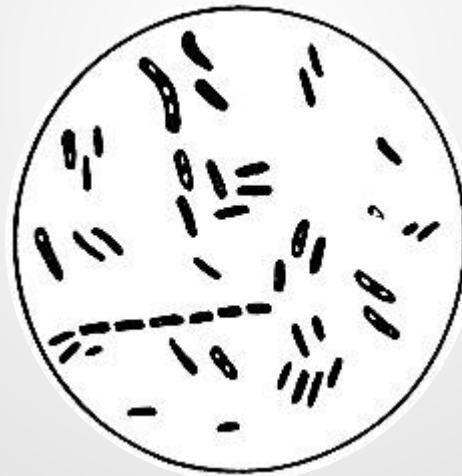
*В круговороте азота можно выделить следующие основные биохимические процессы:*

- 1) гниение, или аммонификация;*
- 2) нитрификация;*
- 3) денитрификация*
- 4) фиксация атмосферного азота.*

- **Гниение, или аммонификация** - это превращение органического азота в минеральный азот, разложение сложного белка до аммиака. Поэтому этот процесс и называется аммонификацией. Он проходит в несколько этапов в результате жизнедеятельности различных групп микроорганизмов, главным образом бактерий, а также актиномицетов и плесневых грибов.



Протейная палочка

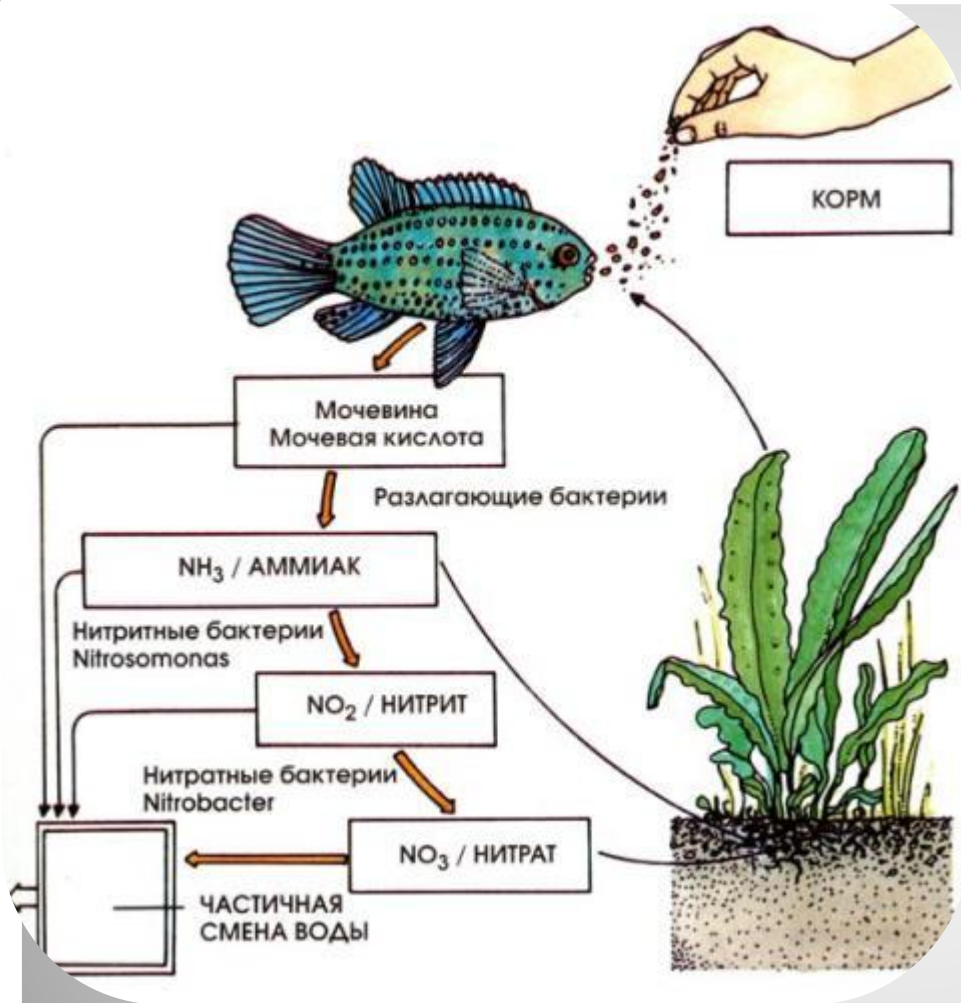


Микоидная палочка



Кишечная палочка

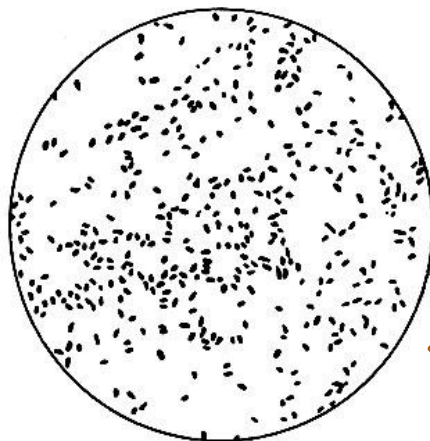
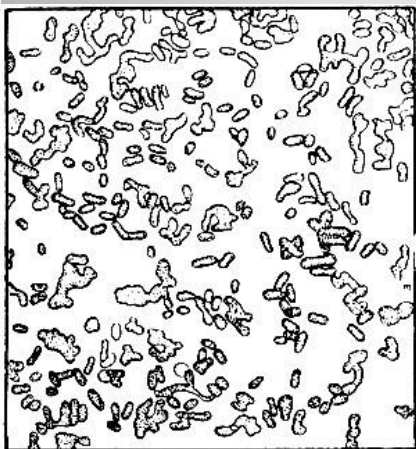
## Аммонификация



- **Нитрификация** - процесс окисления солей аммиака в соли азотной кислоты.
- Конечные продукты разложения белка и других азотных веществ - аммиачные соли - уже сами по себе могут усваиваться растениями. Однако наиболее легко усвояемыми для растений являются соли азотной кислоты.

# Нитрификация

- С. Н. Виноградский-русский микробиолог . Он отказался от обычных бактериологических питательных сред и стал изучать процесс нитрификации на чисто минеральных средах. В результате он доказал, что этот процесс осуществляется особой физиологической группой бактерий. Он также показал, что процесс нитрификации проходит в две фазы.
- **В первой фазе** аммиачные соли окисляются в соли азотистой кислоты - нитриты:  $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 158$  ккал.
- **Во второй фазе** образовавшиеся соли азотистой кислоты окисляются в соли азотной кислоты - нитраты:  $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + 48$  ккал.

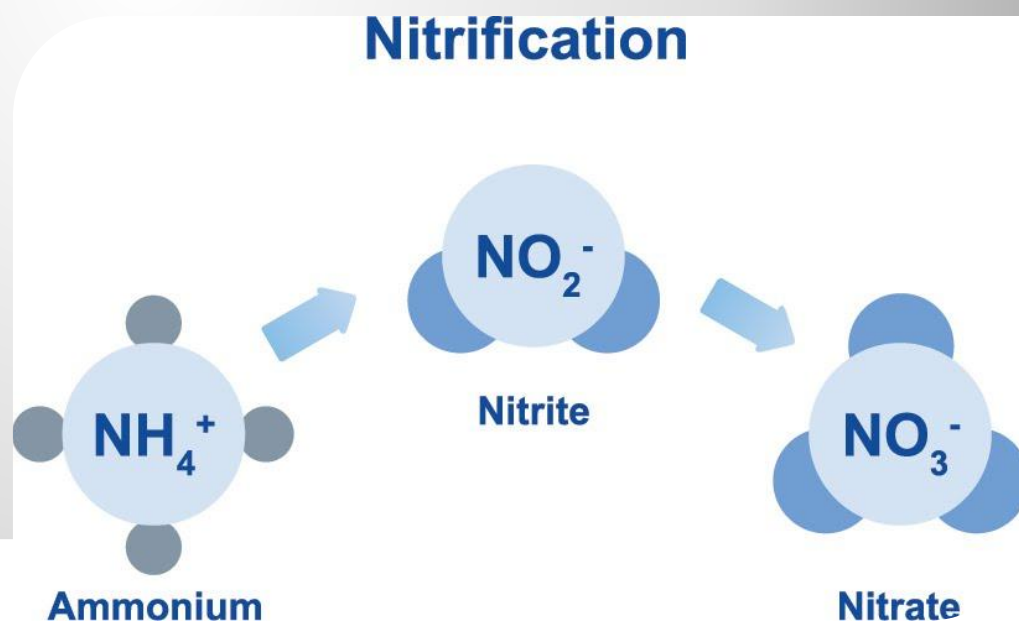


Нитрофицирующие бактерии, выделенные из разных почв

# Сущность процесса Нитрификации



- **Окисление аммиака и нитритов - процесс экзотермический**, при котором освобождается энергия, затрачиваемая бактериями на усвоение углерода из углекислоты.
- Таким образом, **С. Н. Виноградский первый открыл** процесс синтеза органического вещества с использованием не солнечной, а химической энергии. Этот процесс называется, в отличие от фотосинтеза, хемосинтезом.



- **Денитрификация**-такие процессы восстановления нитратов с образованием как конечного продукта молекулярного азота называются. Денитрификацию вызывают микроорганизмы, широко распространенные в почве, навозе, на поверхности и корнях растений. Это факультативные анаэробы.
- Денитрификация - крайне нежелательный процесс в почве, так как ведет к обеднению почвы нитратами. Борьба с ним заключается в аэрации почвы путем перепахивания.
- Круговорот азота заканчивается возвращением его в атмосферу в процессе денитрификации.

## Денитрификация

- Огромные запасы газообразного азота совершенно недоступны для высших растений и животных. Вовлечение его в биогенный круговорот совершается двумя путями.
- В первом случае азот превращается в двуокись азота  $\text{NO}_2$  под влиянием электрических разрядов, происходящих во время гроз, или в результате фотохимического окисления. Двуокись азота растворяется в воде, в почве и окисляется дальше. Этим путем за год  $1 \text{ м}^2$  поверхности получает  $30 \text{ мг NO}_3$ .
- Второй путь вовлечения азота в круговорот осуществляется азотфиксирующими микроорганизмами. Эти микробы разделяются на две группы: 1) клубеньковые бактерии, фиксирующие азот в симбиозе с бобовыми растениями, и 2) свободноживущие бактерии.

## Фиксация атмосферного азота

- При гниении органических веществ значительная часть содержащегося в них азота превращается в аммиак, который под влиянием живущих в почве нитрифицирующих бактерий окисляется затем в азотную кислоту. Последняя, вступая в реакцию с находящимися в почве карбонатами, например с карбонатом кальция  $\text{CaCO}_3$ , образует нитраты:
- $2\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Некоторая же часть азота всегда выделяется при гниении в свободном виде в атмосферу.
- Таким образом, в природе совершается непрерывный круговорот азота. Однако ежегодно с урожаем с полей убираются наиболее богатые белками части растений, например зерно. Поэтому в почву необходимо вносить удобрения, возмещающие убыль в ней важнейших элементов питания растений.

## Вывод

- <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000000/st029.shtml>
- <http://elementy.ru/trefil/21177>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B0>
- Справочник по химии

**Справочный материал**