

# **Надцарство Прокариоты или Доядерные организмы**

**Одиночные и колониальные  
одноклеточные организмы без  
обособленного ядра: царство Бактерии  
и Цианобионты**

**Появились 3,7-3,1 млрд л н**

# Царство Бактерии

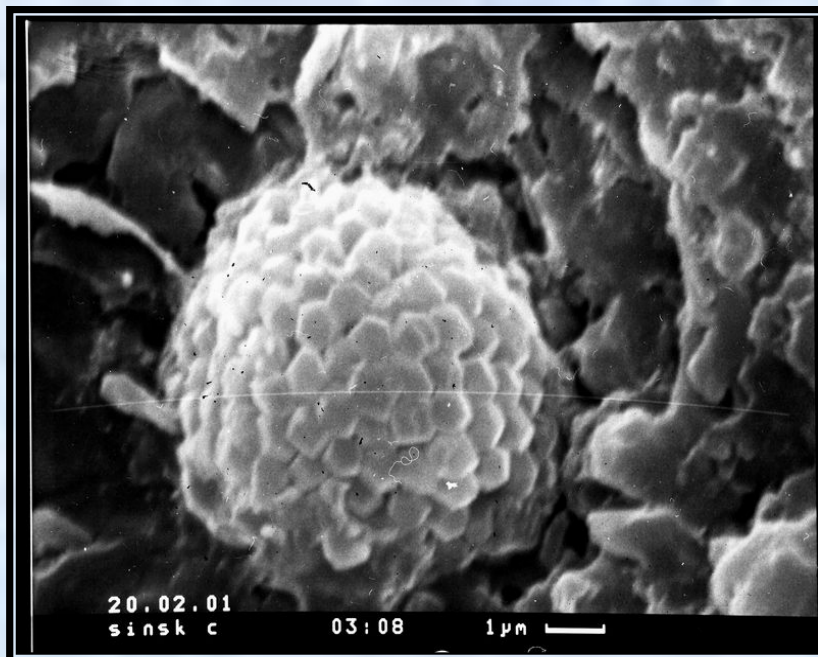
- **Микроскопические 1- 5 мкм. Почкуются, образуют нити, цепи, скопления нитевидной, палочковидной, округлой, спиральной, звездообразной и др. формы.**
- **Среди бактерий встречаются автотрофные и гетеротрофные формы. Автотрофы при своей жизнедеятельности создают органические вещества из неорганических веществ. Гетеротрофы для жизни используют готовые органические вещества.**

## Породообразующая роль бактерий – образование:

- **Железных руд (джеспилитов, железных конкреций)**
- **Пирита**
- **Серы**
- **Графитов**
- **Карбонатов**
- **Фосфоритов**
- **Нефти и газа и др.**

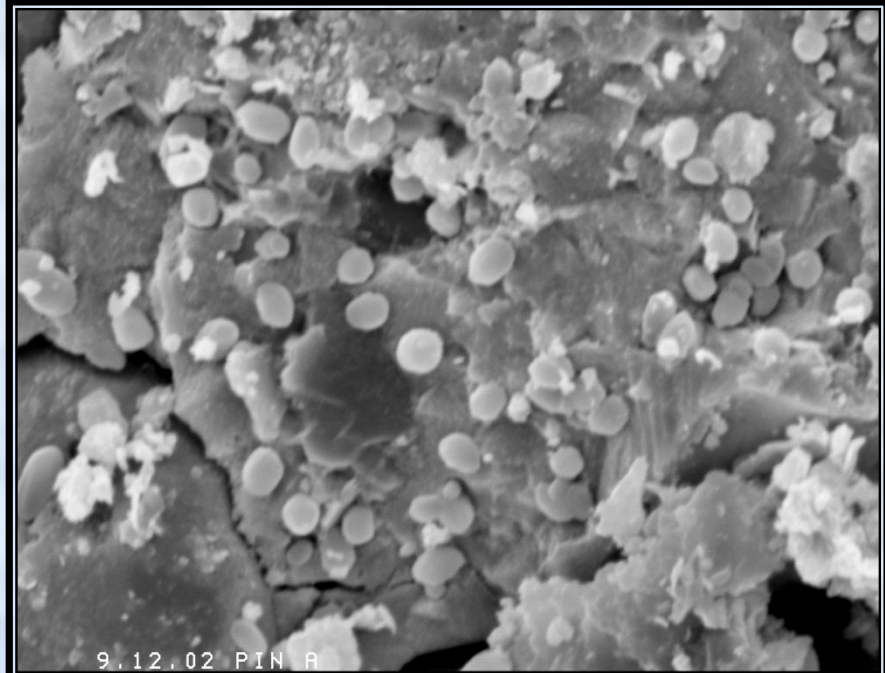
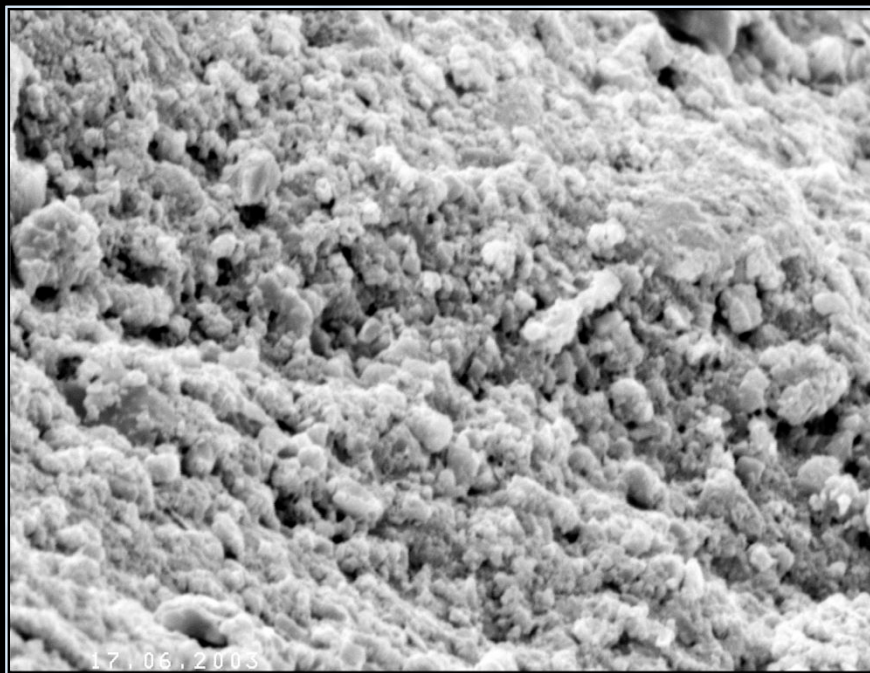
*Железистые кварциты – результат жизнедеятельности железобактерий*





*Фрамбонды из фосфоритов Печенги и из черных сланцев синской свиты Сибирской платформы*

**Присутствие фрамбондального сульфида железа говорит о наличии в водах бассейна осадконакопления сульфатов и о, по крайней мере, локальных восстановительных условиях.**

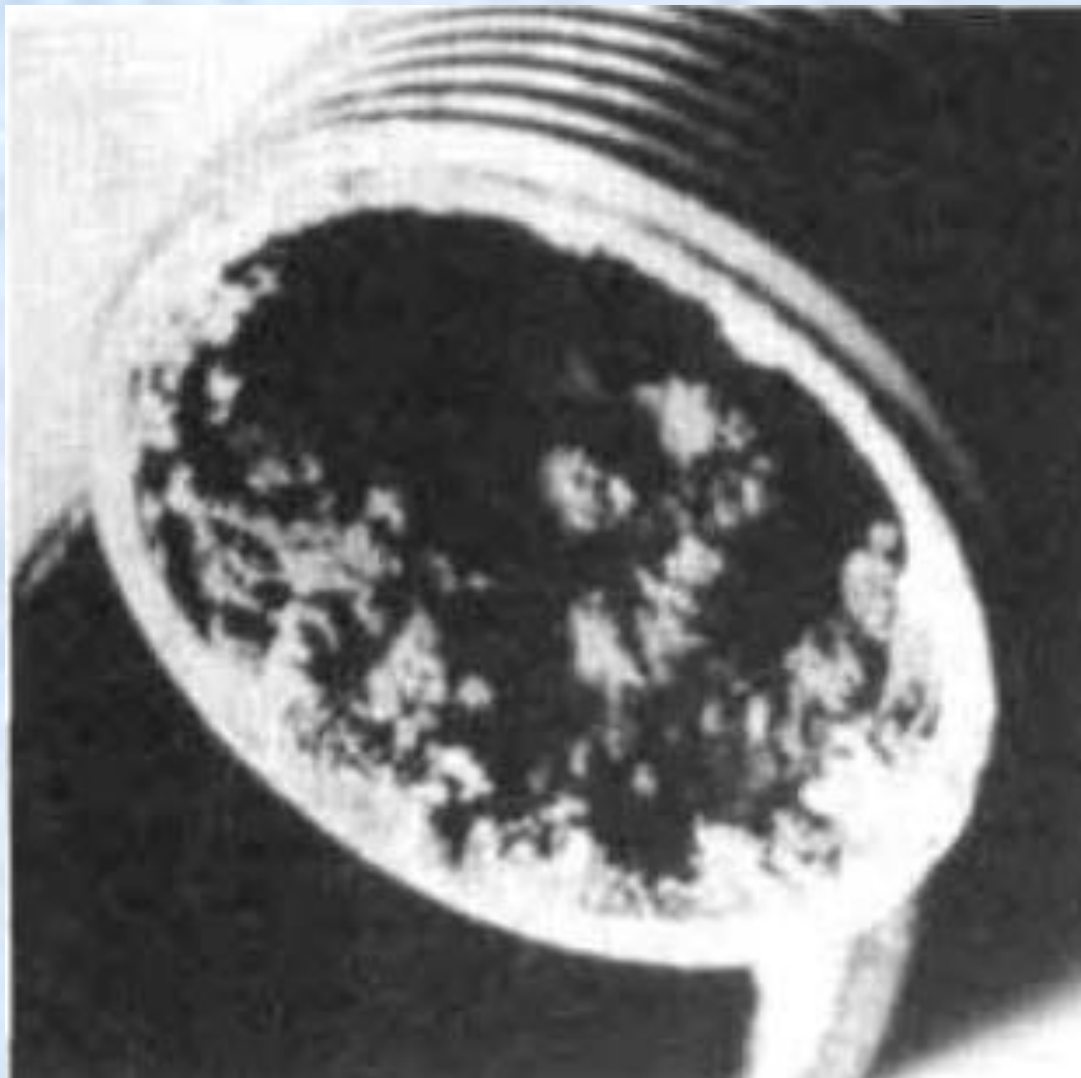


**Результаты изучения ископаемых бактериальных форм свидетельствуют о возможности биогенного происхождения сульфидов месторождения Мак-Артур-Ривер. И хотя говорить уверенно о механизме образования этих сульфидов преждевременно, можно предположить, что осадконакопление в данном бассейне происходило в фотической зоне моря с чередованием темного и освещенного режима.**

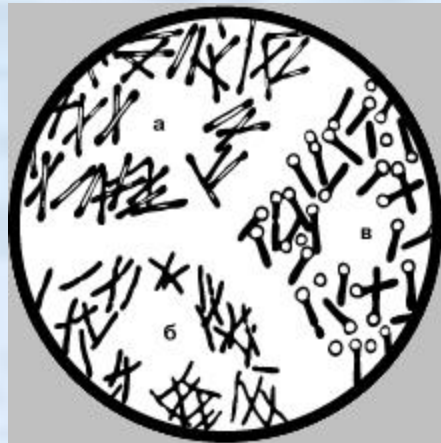
- Многие бактерии **могут разлагать органику - целлюлозу, хитин и др.**
- Бактерии могут осуществлять **брожение.**
- Жизнедеятельность некоторых бактерий приводит к **разбуханию и разжижению грунтов**, при этом грунты теряют свою первоначальную вязкость (сцепление частичек друг с другом) и теряют несущие свойства.
- Жизнедеятельность бактерий влияет на коррозионное разрушение металлов



# Сужение рабочего сечения трубопровода при наличии колонии бактерий



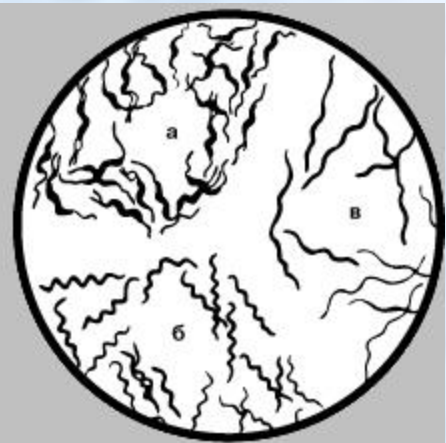
- По степени микробного загрязнения различают три категории воды (или зоны водоема):
- **1. Полисапробная зона** — наиболее сильно загрязненная вода, бедная кислородом, богатая органическими веществами. В 1 мл воды содержание микроорганизмов достигает 1 млн. и более, преобладают бактерии, вызывающие процессы гниения и брожения.
- **2. Мезосапробная зона** — вода, загрязненная умеренно, в ней активно происходит минерализация органических веществ с интенсивными процессами окисления и нитрификации. Содержание микроорганизмов в 1 мл воды — сотни тысяч бактерий.
- **3. Олигосапробная зона** — зона чистой воды, количество микроорганизмов в 1 мл воды — десятки или сотни, не более.
- Питиевая вода считается хорошей, если общее количество бактерий в 1 мл — не более 100; сомнительной — 100 – 150; загрязненной — если содержание бактерий в 1 мл 500 и более.
- Количество микроорганизмов в придонном слое ила озер и рек варьирует в пределах от 100 до 400 млн. на 1 г.



БАЦИЛЛЫ



КОККИ



СПИРИЛЛЫ

# ФОРМЫ МИКРООРГАНИЗМОВ



Кокки



Стрептококки



Стафилококки



Диплококки



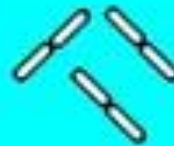
Тетрады



Сарцины



Бациллы



Диплобациллы



Стрептобациллы



Корнеформные  
(булавовидные)  
бактерии



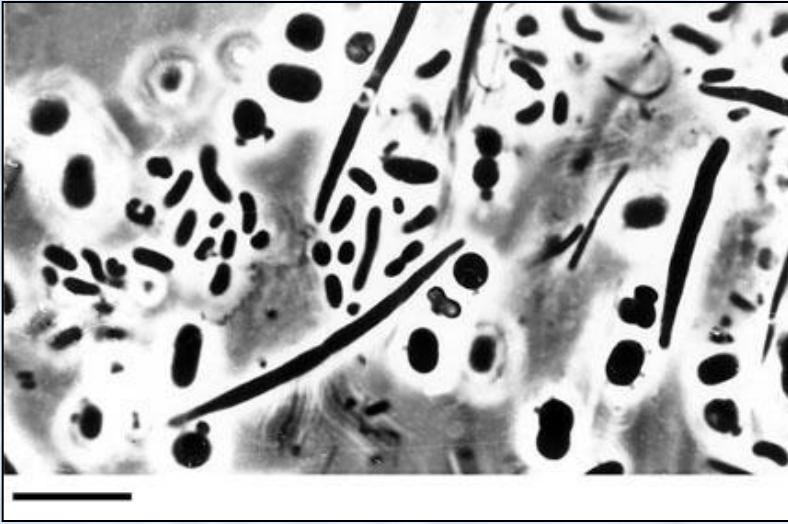
Спириллы



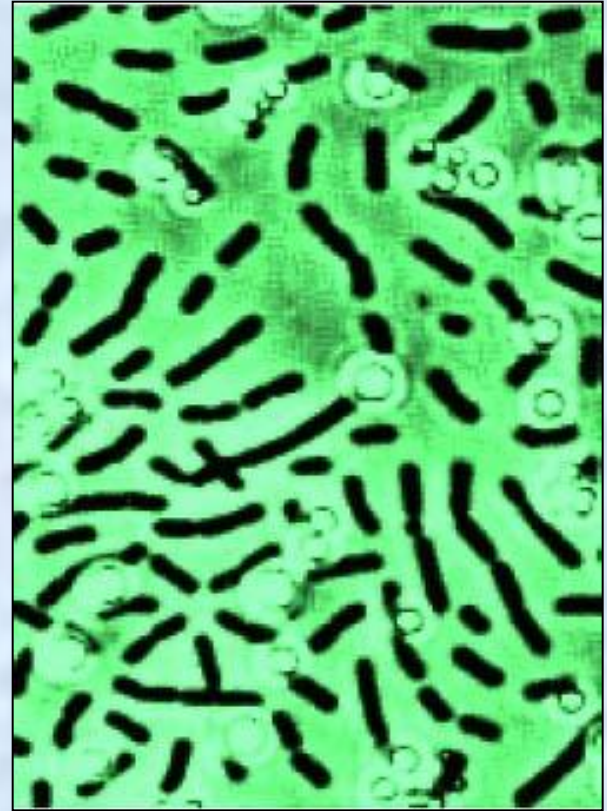
Вибрионы



Спирохеты



***Бактерии - кокки,  
стрептококки и бациллы***



Азотфиксирующие бактерии  
обеспечивают растения азотом



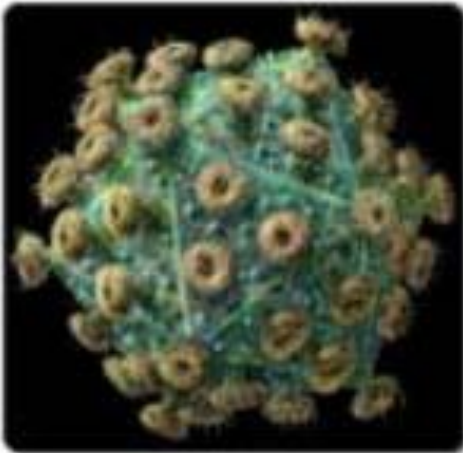
Клубеньки на корнях бобовых растений. Клетки клубеньков заполнены клетками бактерий-азотофиксатора. Растение вырабатывает белок леггемоглобин, защищающий бактерий от кислорода.

**Деятельность азотных бактерий**

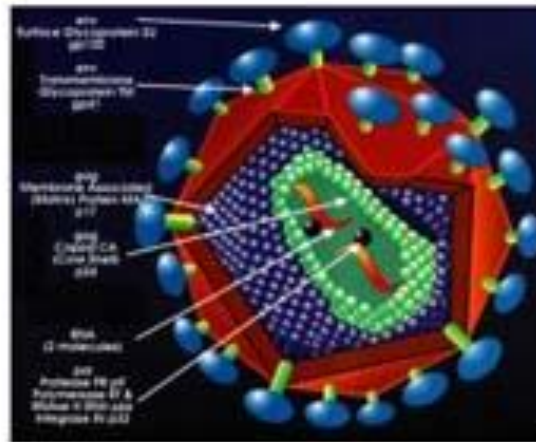
# Вирусы

**В ИСКОПАЕМОМ СОСТОЯНИИ НЕ ИЗВЕСТНЫ**

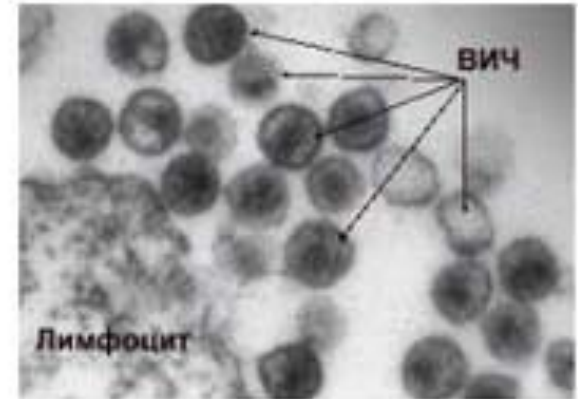
Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), размер частиц 0.1-0.15 мкм



В каждой частице находятся 2 молекулы вирусной РНК, несущие 9 генов



ВИЧ инфицирует лимфоциты - клетки иммунной системы (микротография)



# **Царство Цианобионты**

**Одиночные и колониальные  
организмы без обособленного  
ядра, но с постоянной формой  
клетки**



## Общность цианобионтов другими группами

Цианобионты

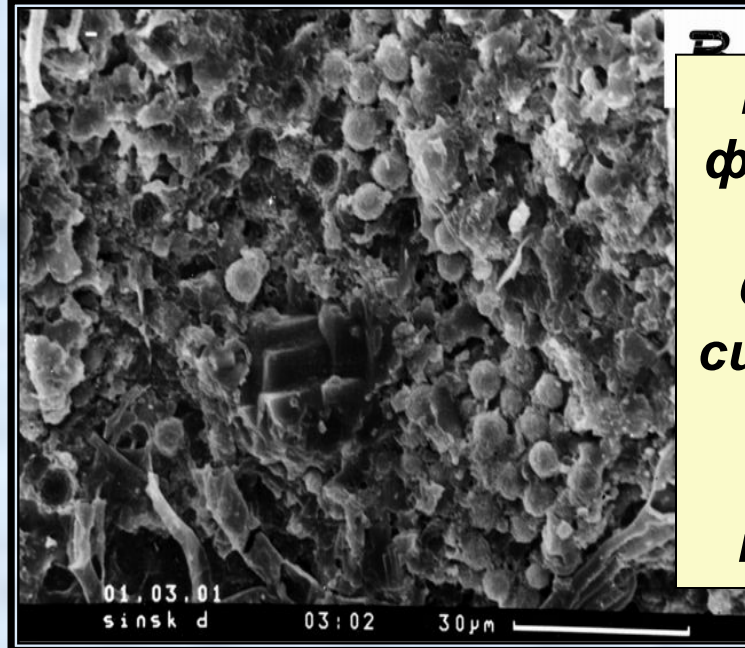
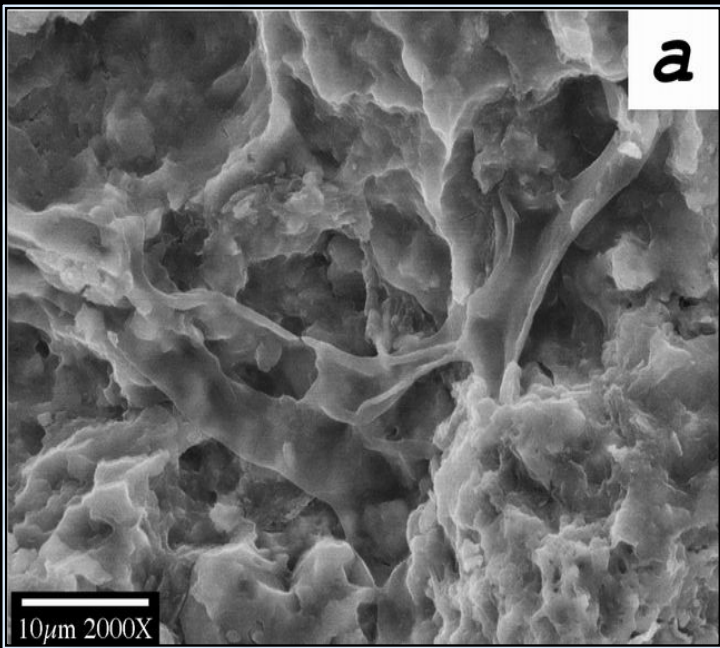
Бактерии:  
отсутствие ядра

Водоросли:  
наличие хлорофилла  
и способность синтезировать  
биогенный молекулярный  
кислород

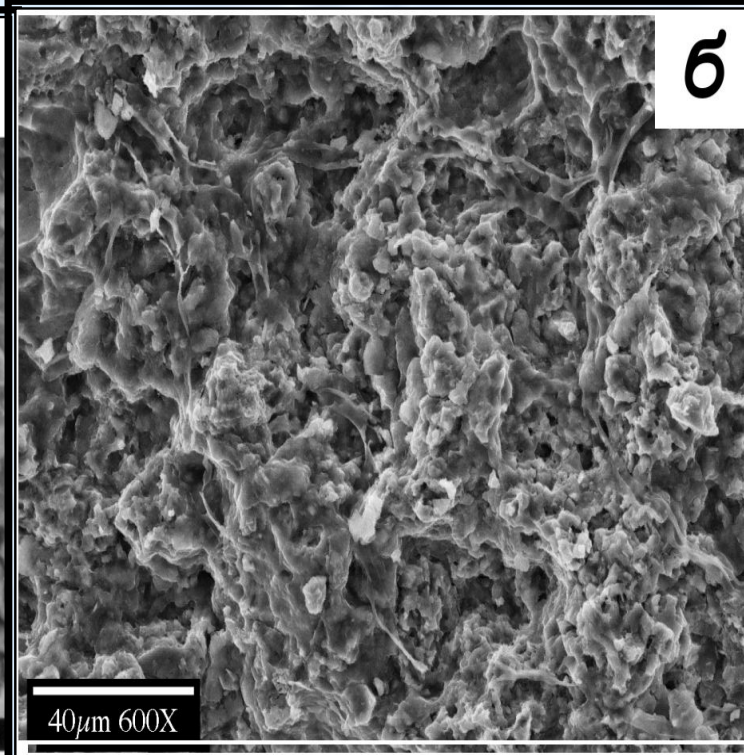
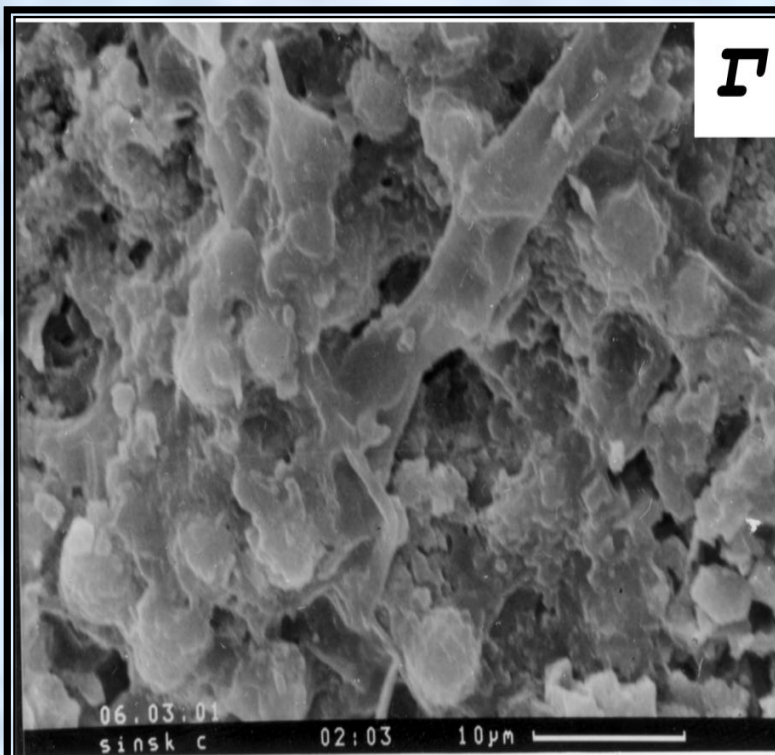
- **Цианобактерии** способны выделять **кислород**.
- Эти организмы могут существовать в виде отдельных клеток или объединяться в специфические колонии-агрегаты при помощи наружных слоев оболочек – **бактериальные маты**. В ископаемом состоянии часто сохраняются только эти оболочки.
- **Цианобактерии** разделяют на водные и почвенные формы.
- **Водные** цианиды бывают планктонные и бентосные, морские и пресноводные.
- **Почвенные** цианиды растут на почве, внутри почвы и на скальных породах. В горных речках цианиды могут образовывать **карбонатные туфы** или **разрушать каменистый субстрат и раковины**.



**Участок бактериального мата - скопление цианобактерий**



*Ископаемые  
фотосинтези-  
рующие  
бактерии из  
синской свиты  
докембрия  
Сибирской  
платформы*



- В самом организме и на его поверхности, а также в слизистой оболочке могло происходить накопление карбонатов, приводящее к формированию известняков – строматолитов.

***Значительная часть атмосферного кислорода в протерозое возникла в результате деятельности цианобактерий.***

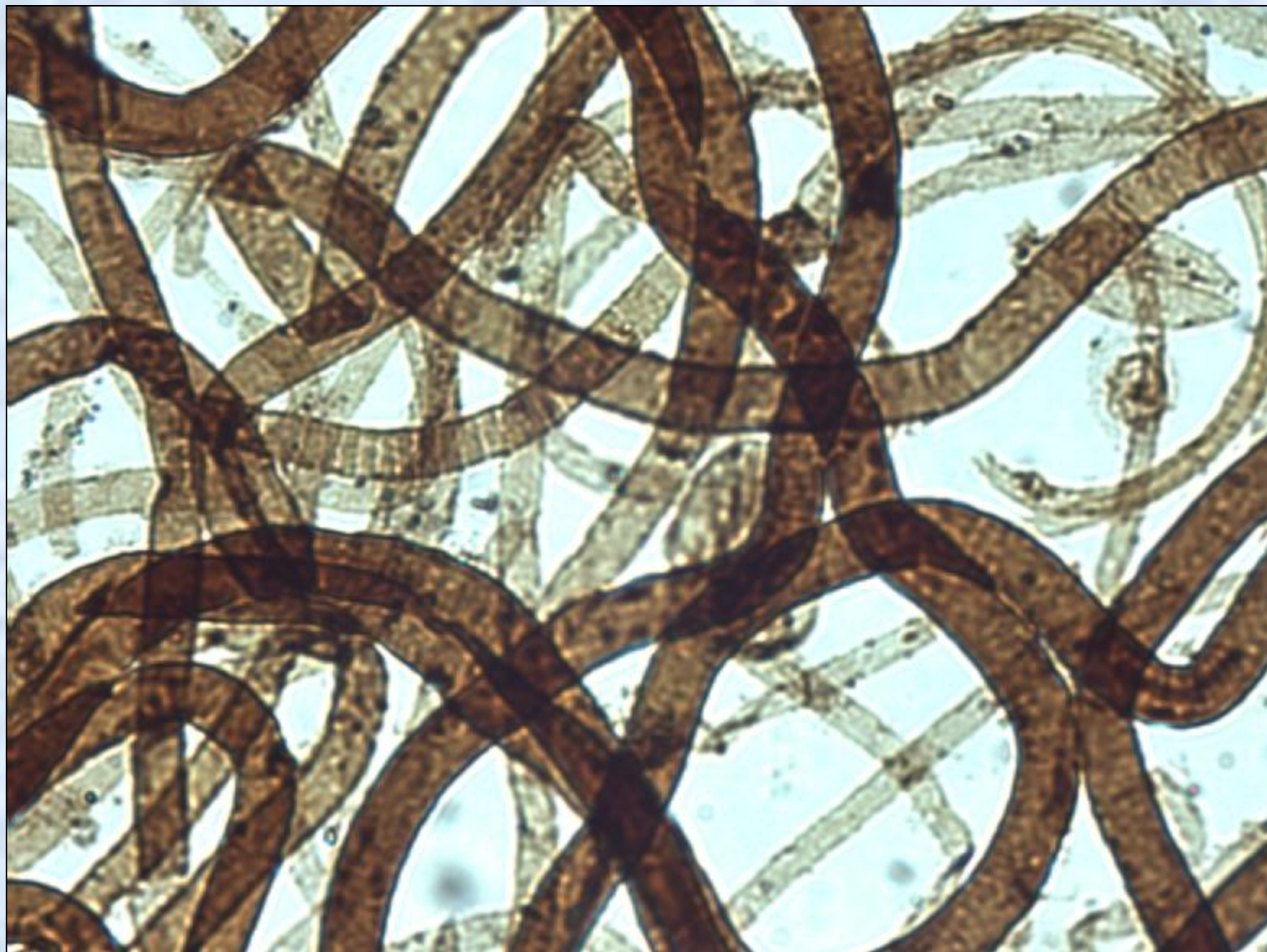
## Нитчатая цианобактерия

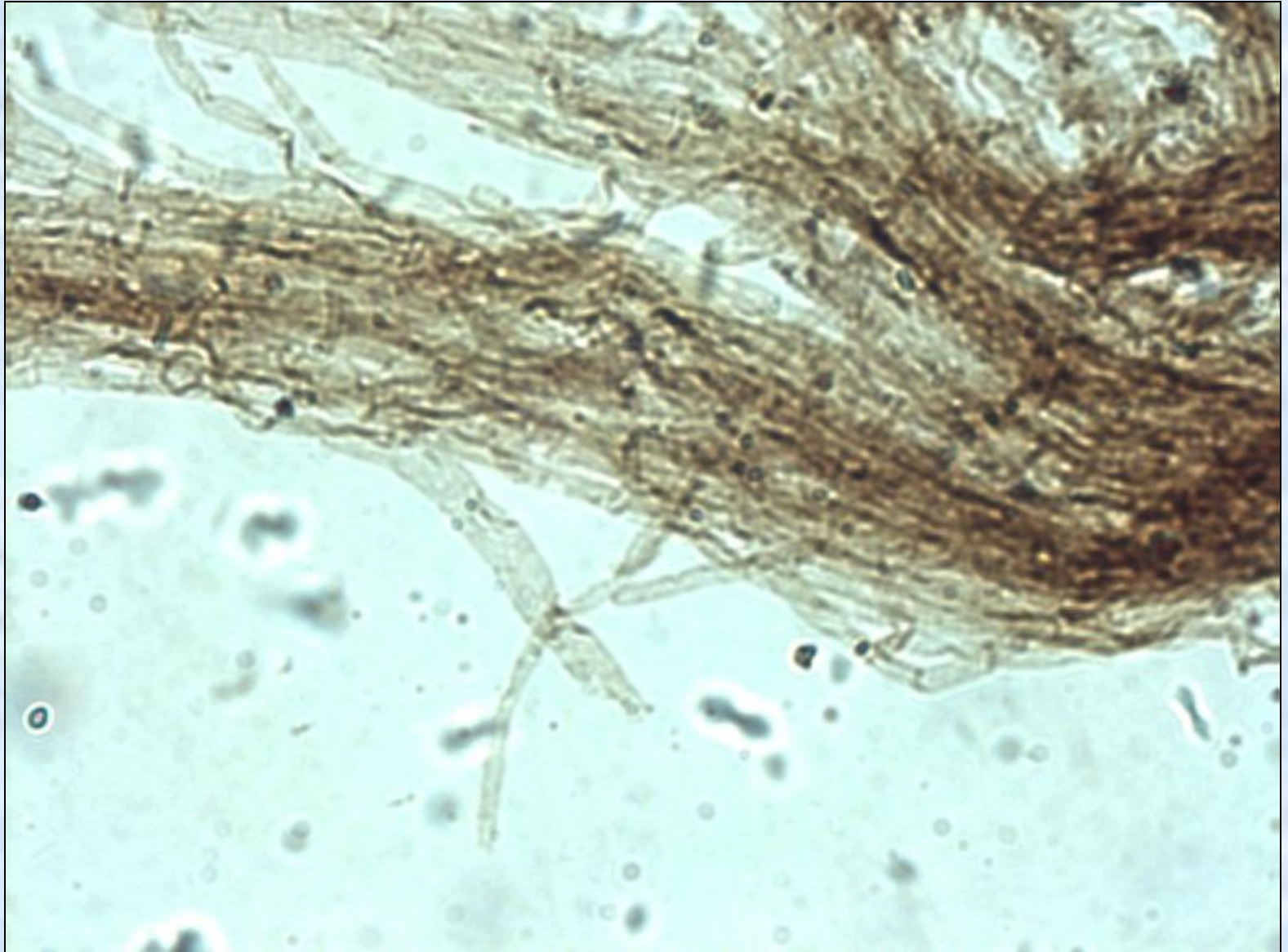
### **Oscillatoria**

Фиксирует азот на свету в анаэробных условиях.  
При появлении кислорода в среде азотфиксация прекращается,  
начинается фотосинтез.



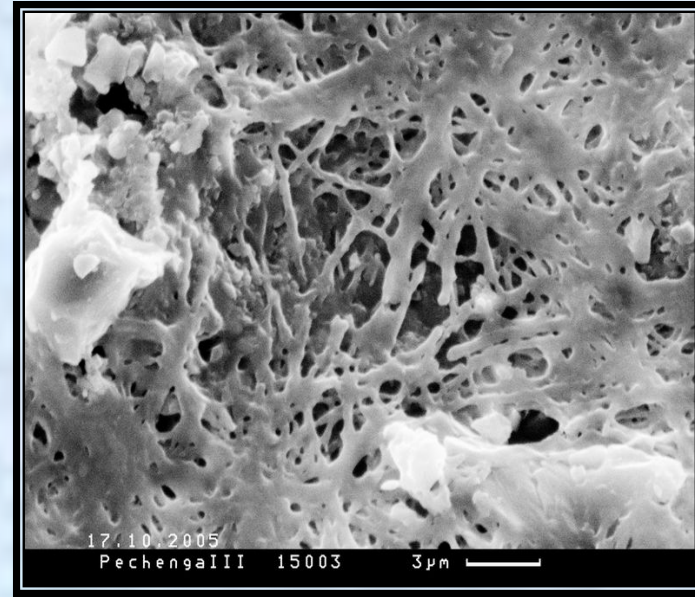
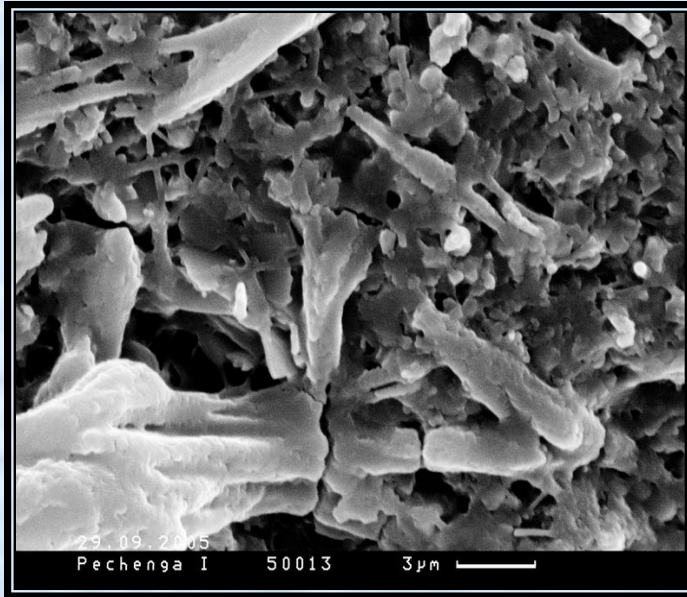
*Нитчатые скопление цианид, Рифей Восточной Сибири*



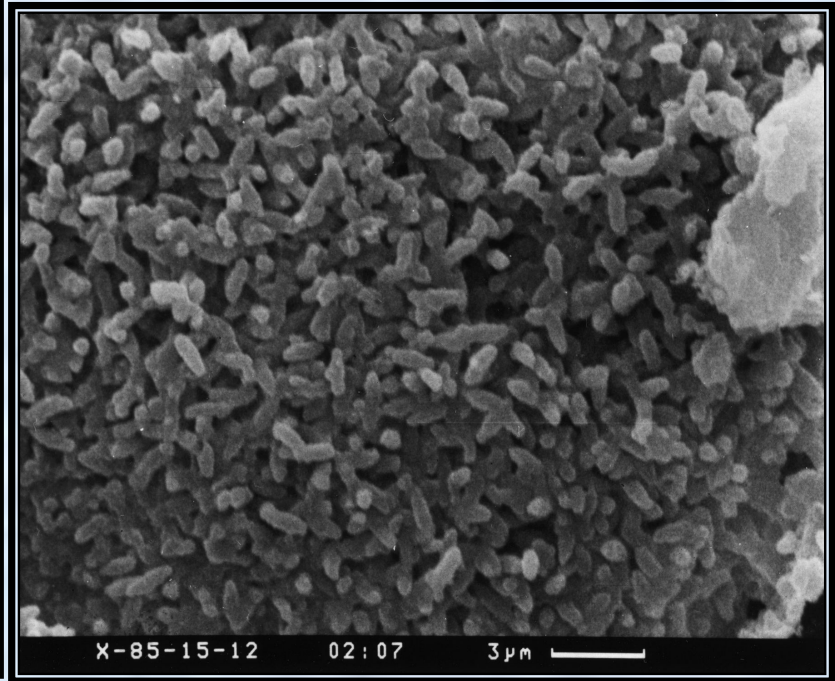
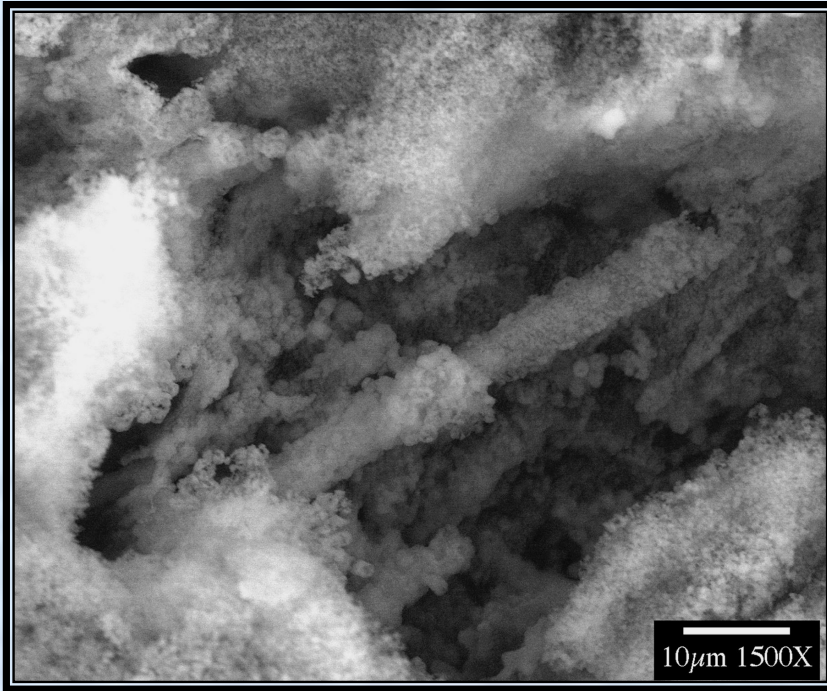




Интересно, что фосфориты имели цианобактериальную природу не только в палеозое и более молодых отложениях, но и в древних фосфоритах из формации Печенга, возраст которых около 2.0 ГА .



Нитевидные формы напоминают трихомы современных цианобактерий *Microcoleus* галофильных матов и *Syrophorhycus*.



## Фосфориты Хубсугула, Монголия

Изучение фосфатных месторождений таких как Хубсугул в Монголии, Каратаусское в Казахстане, фосфориты Южного Китая выявило цианобактериальные маты в фосфатах этих месторождений.

**Фрагмент циано-бактериального мата. Цианиды слагают его верхнюю темно-зеленую часть**





**Циано-  
бактериальные  
маты,  
расположенные по  
краям горячего  
источника в  
Иелустонском  
национальном  
парке.**

**В архее и протерозое**  
**цианобактериальные пленки и "маты"**  
покрывали значительные участки  
морского дна. В результате  
жизнедеятельности цианобактерий  
образовывались **строматолиты**,  
**онколиты**- шарообразной формы и  
**катаграфии** – бесформенные  
образования. В некоторых  
экстремальных биотопах (например, в  
прибрежных пересоленных лагунах в  
Австралии) строматолиты  
образуются и по сей день.



**Продольный разрез**



**Поперечный разрез**

**Фрагменты докембрийских  
строматолитов, р. Анабар,  
Сибирская платформа**



**Строматолитовые образования на берегу р. Мая,  
Сибирская платформа**



**Глыба строматолитового известняка, Сибирь**





**Выветрелая поверхность строматолитового известняка,  
поперечное сечение колонии, Сибирь**

# Царство Грибы Fungi

Неоднородная полифилитическая группа, возникшая от разных предков амебоподобного облика, не имеющих хлорофилла

Докембрий? Девон - ныне

# Сходство грибов с различными группами организмов

## Грибы

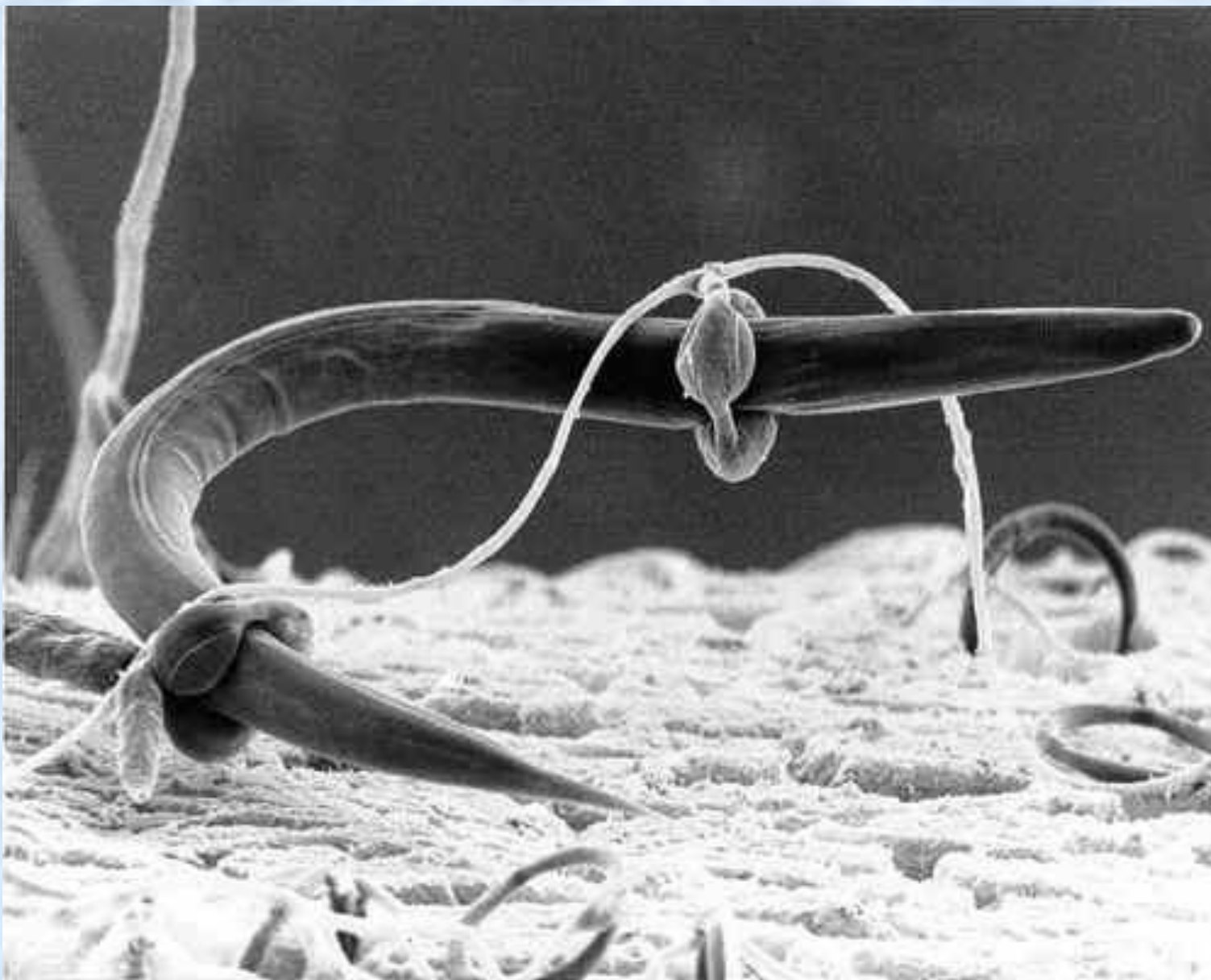
Растения:  
неподвижность?  
верхушечный рост,  
способ питания –  
всасывание,  
споровое размножение,  
накопление крахмала

Животные:  
отсутствие хлорофилла  
и фотосинтеза,  
гетеротрофный  
тип питания,  
мочевина, хитин

- Тело грибов состоит из массы тонких ветвящихся трубчатых нитей - **гифов**, а вся эта масса гиф в совокупности называется **мицелием**. Каждая гифа окружена тонкой жесткой стенкой, основным компонентом которой является хитин — азотсодержащий полисахарид. Хитин является также структурным компонентом наружного скелета членистоногих.
- **Гифы** не имеют истинного клеточного строения.

- Тип питания: гетеротрофы: сапротрофы, паразиты, редко хищники.
- Существуют в почве, на поверхности, снаружи внутри многих объектов и организмов.

Грибы – хищники охотятся на нематоду (круглого червя)



# Лишайник – симбиогенез грибов, цианобионтов и одноклеточных зеленых водорослей



**Плесень (плесневые грибы ) в заброшенной подземной горной выработке в Белгородской области**





# Биокоррозия (воздействие плесени) крепления в горной выработке (Белгородская область)



# Грибы и плесень в горной выработке (Белгородская область)



- В ископаемом состоянии: споры, гифы, мицелии, редко клетки.
- Достоверные остатки – с девона. В рифее – гифоподобные образования. Дрожжевые грибки – 3,8 млрд.л. назад? Есть гипотеза, что в докембри и раннем палеозое бактерии, грибы, лишайники, моховидные и некоторые водоросли уже освоили наземную среду.